

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-220547

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339
G09J 5/00
G09F 9/00

(21)Application number : 07-025626

(71)Applicant : USHIO INC

(22)Date of filing : 14.02.1995

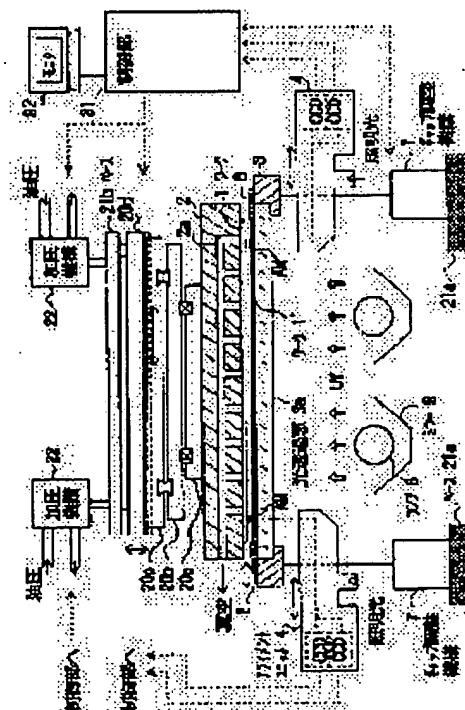
(72)Inventor : SUZUKI SHINJI

(54) LAMINATING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL PANEL AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the laminating method and its device, which can omit a temporary tacking process, and perform the alignment of each substrate with high accuracy.

CONSTITUTION: In a state that two substrates 1 and 1' are not in contact with each other, let the substrates 1 and 1' be supported by a work stages 2 and a light permeable window section 3, let the two substrates 1 and 1' come close together roughly in parallel, and alignment marks AM are detected by alignment units 4, so that the rough alignment in the relative positions of the two substrates 1 and 1' is thereby performed. Next, the two substrates 1 and 1' are set in a parallel condition, and concurrently the two substrates 1 and 1' are so positioned as to be kept in a gap which is larger than the diameter of each spacer while no adhesive is peeled off or separated, so that the fine alignment in the relative positions of the two substrates 1 and 1' is thereby performed by the alignment units 4. Following which, the two substrates 1 and 1' are brought into contact with each other while the spacers are being held in between, the two substrates 1 and 1' are pressed by pressing mechanisms 22 in the direction that the two substrates 1 and 1' mutually come close together, and light is radiated thereto from a lamp 8 via a light permeable window 3a, so that adhesives are thereby hardened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3094826

[Date of registration] 04.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention is set like the assembler of a liquid crystal panel, and relates to the lamination method of a liquid crystal panel and equipment which stick a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate with optical hardening type adhesives.

[0002]

[Description of the Prior Art] A penetrated type and a reflected type are shown in a liquid crystal screen. The penetrated type liquid crystal screen consists of back lights which illuminate the driver and liquid crystal panel which control a liquid crystal panel and it from a rear face. A liquid crystal panel encloses liquid crystal, by controlling the voltage applied to it, it makes the light from a back light penetrate, or shades, and displays a screen. In this case, the liquid crystal panel consists of two glass substrates.

[0003] On the other hand, a reflected type liquid crystal screen uses indoor light, without using a back light, and consists of semiconductor substrates which have the mirror plane in which one of the two's substrate reflects light. After the indoor light which carried out incidence to the liquid crystal panel passes a glass substrate and a liquid crystal layer, it is reflected in respect of [aforementioned] a reflecting mirror, and it passes a liquid crystal layer and a glass substrate again, and displays a screen. Since a back light is not used for a reflected type liquid crystal screen, it has the advantage that there is little power consumption.

[0004] Recently, using a resin substrate instead of a glass substrate for a cost cut is also performed. Usually, the electrode for a liquid crystal drive formed by the driver element for driving liquid crystal, for example, TFT (TFT) and a transparent electric conduction film, is formed in one side (a glass substrate, a resin substrate, or semiconductor substrate) of two substrates which constitute a liquid crystal panel.

[0005] In the case of the shading film called black matrix and the electrochromatic display panel, the light filter etc. is formed in the glass substrate (or resin substrate) of another side. The black matrix is formed by for example, the chromium vacuum evaporation film, the black resin, etc., and it carries out the role of a bandage so that the light from a back light or a reflecting mirror side may leak from portions other than the liquid crystal which is unrelated to the display of a picture, i.e., a liquid crystal driver element, the portion of wiring, etc., and a picture may not be disturbed.

[0006] drawing showing an example of the liquid crystal panel (electrochromatic display panel) which drawing 13 described above -- it is -- this drawing -- setting -- 101 -- a light-filter substrate and 102 -- for a black matrix and 105, as for an orientation film and 107, a spraying spacer and 106 are [a TFT substrate and 103 / a TFT element (TFT) and 104 / a sealing compound and 108] display ITO electrodes In addition, this drawing reduces and shows the longitudinal direction compared with lengthwise in order to make an understanding easy.

[0007] In the manufacturing process of a liquid crystal panel, after manufacturing two above-mentioned glass substrates separately, it sticks with adhesives (sealing compound 107 in drawing 13). At this time, the crevice (gap) which sprays the spherical particle (spacer 105 in drawing 13) called spacer between two glass substrates, and pours in liquid crystal between two glass substrates is formed. The aforementioned adhesives make the seal for making it liquid crystal not leak serve a double purpose. That is, adhesives are applied to a thin line so that a screen-display portion may be surrounded. The width of face of the line is about 1-1.5mm.

[0008] Drawing 14 is drawing showing the state where adhesives (sealing compound) were applied on the glass substrate, and as shown in this drawing, on the glass substrate, the product of plurality (this drawing 4th page) is usually carried. And adhesives are applied so that each product may be surrounded, and the inlet for pouring in liquid crystal is prepared after pasting the part. After tacking applying adhesives if needed and tacking carrying

out [tacking] of the two glass substrates with adhesives, two glass substrates are stuck on four corners of a glass substrate.

[0009] When sticking two substrates, alignment of two substrates is performed so that the aforementioned black matrix may lap with the aforementioned portion to carry out shading correctly. Furthermore, adhesives are stiffened while two substrates put a pressure in the direction approached relatively for a crevice (gap) to cross all over a substrate and become uniform. As a method of sticking the two above-mentioned substrates, it is following (1) from the former. The method of carrying out actual hardening of the adhesives, after tacking carrying out of the substrate which are like, or following (2) The method of carrying out [like] actual hardening of the adhesives nothing [tacking] is proposed.

(1) While applying heat-hardened type adhesives to the method substrate which carries out actual hardening of the adhesives as shown in drawing 14 after performing eye tacking, apply the adhesives for [tacking] to the four corners. Subsequently, after performing alignment of two substrates, light, such as heating or ultraviolet rays, is irradiated and it carries out [tacking] of the two substrates with the adhesives for [tacking].

[0010] As the above-mentioned tacking equipment, the equipment shown in drawing 15 can be used, for example. In order to carry out eye tacking of a substrate (it is called a work), the work 1 of two sheets and 1' are fixed to the work stage 202 and the work stage 203 by vacuum adsorption etc., and the work 1 of two sheets and 1' are made to approach the interval of about 0.5mm, as shown in this drawing. And from the light source 206 for alignment, alignment light is irradiated through the light guide fiber 204, the alignment mark AM inscribed on the field where a work 1 and 1' counter by the alignment unit 4 which consists of television elements, such as an optical microscope and CCD, is televised, and the alignment mark AM is displayed on a monitor 205 (although not illustrated in this drawing, the alignment unit 4 is formed in at least two places).

[0011] Subsequently, one work 1' is moved in the direction of X, Y, and theta (rotation [X / to the longitudinal direction of this drawing] of Y of a perpendicular direction and theta to space centering on a shaft perpendicular to X and Y flat surface) according to X, Y, Z, and theta move mechanism 201, and the alignment mark AM of the work of two sheets is made in agreement. Next, work 1' is moved in the direction of the Z-axis (the vertical direction of this drawing), putting a pressure in the direction which the work of two sheets approaches relatively, a work 1 and 1' are heated at the heater built into the work stage 202 and the work stage 203, and the adhesives for [tacking] are stiffened.

[0012] Subsequently, you make it pile up each other's two substrates [two or more] (work) by which it was tacking carried out, and it puts into a heating furnace etc., while two substrates put a still bigger pressure in the direction approached relatively for the crevice between substrates (gap) to cross all over a substrate, and become uniform, it heats, and actual hardening of the adhesives is carried out.

(2) How to carry out actual hardening of the adhesives nothing [tacking].

[0013] As shown in drawing 14, heat-hardened type adhesives are applied to a work. Subsequently, using the same equipment as drawing 15, the work 1 of two sheets and 1' are fixed to the work stage 202 and the work stage 203 by vacuum adsorption etc., work 1' is moved in the direction of the Z-axis (the vertical direction of this drawing), and the work 1 of two sheets and 1' are contacted on both sides of a spacer. And (1) Similarly, from the light source 206 for alignment, alignment light is irradiated, the alignment mark AM inscribed on a work 1 and 1' by the alignment unit 4 is televised, and the alignment mark AM is displayed on a monitor 205.

[0014] Subsequently, one work 1' is moved in X, Y, and the direction of theta according to X, Y, Z, and theta move mechanism 201, and the alignment mark AM of the work 1 of two sheets and 1' is made in agreement. Next, in the state, the work 1 of two sheets and 1' are pressurized in the direction approached relatively, a work 1 and 1' are heated at the heater built into the work stage 202 and the work stage 203, and actual hardening of the heat-hardened type adhesives is carried out.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above-mentioned (1) The method has the following troubles.

(a) Need 2 of the process which carries out eye tacking, and the process which carries out actual hardening of the adhesives processes, and a process becomes complicated. A help is required, while it is necessary to heat a substrate and a process becomes complicated, moving the substrate which carried out [tacking] to the heating furnace for this hardening etc., and putting a still bigger pressure, in case actual hardening cannot be carried out as it is with the equipment for [tacking] but actual hardening is usually carried out, since the pressure applied to a substrate at the time of this hardening is larger than the size of the pressure especially applied to a substrate at the tacking time.

(b) Although it is necessary to detach the distance between substrates the specified quantity (for example, about 0.5mm) in order to carry out alignment of two substrates at the tacking time, if the depth of focus of the microscope of an alignment unit is made deep in order to observe the alignment mark on two substrates simultaneously, the scale factor or resolution of a microscope of an alignment unit cannot be raised, and highly precise alignment will not be made.

[0016] In the latest liquid crystal panel, although the alignment precision of about 2 micrometers is required increasingly, by this method, only the precision of about 3-5 micrometers is acquired. (1) ***** is the above (2) which has the above troubles and carries out actual hardening nothing [tacking] for this reason. The method is proposed. However, the above (2) There are the following troubles in a method.

[0017] That is, in order to perform alignment, it is necessary to carry out fine control of the position of the XY direction of two substrates in the state where it contacted, and the spacer arranged between substrates is worn on a substrate front face, a crack is attached to a substrate or there is risk of making the element on a substrate destroy. In addition, it is (2) so that a crack may not be attached to a substrate. It sets to a method and is the above (1). Although it is also possible to detach a substrate about 0.5mm like and to perform alignment, in this case, it is (1). Alignment precision falls similarly.

[0018] Furthermore, the above (1) (2) In a method, although heat-hardened type adhesives are used and a substrate is stuck, in order to perform temperature processing that it is high in order to stiffen adhesives, two substrates shift during adhesion / hardening according to the thermal expansion of a substrate, and there are a cause and a bird clapper with a faulty product by this method. For this reason, recently, the adhesives of a photoresist are used, and the adhesion technology stiffened with light, without hanging heat has come to be developed and used.

[0019] Above (1) (2) Instead of heating, in setting and using optical hardening type adhesives, the position where adhesives were applied is irradiated and is made to harden light, such as ultraviolet rays. Hardening can be made to complete for a short time, so that the luminous intensity to irradiate is strong, when stiffening adhesives with light, and for this reason, ultraviolet rays are irradiated at adhesives by using as the light source a high pressure mercury vapor lamp, a metal halide lamp, etc. from which strong ultraviolet line intensity is obtained.

[0020] However, the above-mentioned (1) (2) In a method, in order to irradiate light, such as ultraviolet rays, and to stiffen optical hardening type adhesives, the mechanism which fixes substrates, such as a vacuum adsorption means, to one work stage, and the light-transmission portion for irradiating light at a substrate needed to be prepared, and there was a trouble that the structure of a work stage was complicated. things are made sticking a liquid crystal panel, without making this invention in consideration of the trouble of the above-mentioned conventional technology, and the 1st purpose of this invention being able to skip a tacking process, and a crack's being sufficient for a substrate just, and making the element on a substrate destroy -- it is offering the lamination method of a liquid crystal panel, and equipment

[0021] The 2nd purpose of this invention is offering the lamination method of a liquid crystal panel and equipment which can perform alignment of a substrate with high precision. The 3rd purpose of this invention is offering the lamination equipment of a liquid crystal panel with the easy structure adhesives' being stiffened, without heating a substrate using optical hardening type adhesives.

[0022]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention of the claim 1 of this invention In the lamination method of the liquid crystal panel which sticks a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate with optical hardening type adhesives Each of two substrates is made to hold to a work stage and a light-transmission window part. Two substrates are located in parallel with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the spacer sprinkled between two substrates, and does not exfoliate]. Alignment of the relative position of two substrates is performed in this state, next two substrates are contacted on both sides of a spacer, two substrates pressurize in the direction approached relatively, light is irradiated at adhesives, and it is made to stiffen adhesives.

[0023] Invention of the claim 2 of this invention is in the state where two above-mentioned substrates do not contact in the lamination method of the liquid crystal panel which sticks a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate with optical hardening type adhesives. Make each substrate hold to a work stage and a light-transmission window part, and two above-mentioned substrates

are made for the range to which the adhesives applied to one substrate do not contact the substrate of another side to approach abbreviation parallel. While performing rough alignment of the relative position of two above-mentioned substrates in this state, contacting two substrates on both sides of a spacer next and changing into an parallel state Considering as the state where the above-mentioned adhesives were pinched between two substrates, and holding the above-mentioned parallel state next Two substrates are located with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the above-mentioned spacer, and does not exfoliate]. Fine alignment of the relative position of two substrates is performed in this state, and two substrates are again contacted on both sides of a spacer, two substrates pressurize in the direction approached relatively, light is irradiated at adhesives, and it is made to stiffen adhesives after that.

[0024] Invention of the claim 3 of this invention the adjustment mechanism in which absorb the force of a direction in which two above-mentioned substrates contact, and it begins to displace in invention of a claim 2 from the time of movement having become impossible [two substrates] more than it substantially on both sides of the spacer Even if it prepares in the above-mentioned work stage or at least three light-transmission window parts, it moves the above-mentioned work stage and/or a light-transmission window part in the direction which contacts two above-mentioned substrates on both sides of a spacer and two substrates contact on both sides of a spacer In addition, when the movement concerned is continued and all the above-mentioned adjustment mechanisms carry out the variation rate of the specified quantity, respectively Stop movement of the above-mentioned work stage and/or a light-transmission window part, and it sets in each adjustment mechanism. When two substrates are contacted on both sides of a spacer, it considers as an parallel state and only a predetermined distance moves a work stage and/or a light-transmission window part to opposite direction with the above-mentioned move direction after that by making the displacement state at that time hold It is larger than the diameter of the above-mentioned spacer, and is made to locate two substrates in parallel with the gap of the range where adhesives are not exfoliated or divided.

[0025] In invention of a claim 2 or a claim 3, the above-mentioned rough alignment and fine alignment are made to perform invention of the claim 4 of this invention by detecting under a microscope the alignment mark prepared in the substrate side where it countered on two above-mentioned substrates, respectively. Invention of the claim 5 of this invention makes the scale factor of the microscope in the above-mentioned fine alignment higher than the scale factor of the microscope in the above-mentioned rough alignment in invention of a claim 4.

[0026] The optical irradiation section to which invention of the claim 6 of this invention emits light, and the work stage holding a transparent substrate or a semiconductor substrate, The light-transmission window part which has a light-transmission aperture for irradiating the adhesives to which the transparent substrate was held and the light from the above-mentioned optical irradiation section was applied by this transparent substrate, the above-mentioned transparent substrate, or the semiconductor substrate, The move mechanism in which the above-mentioned work stage or a light-transmission window part is moved to rotation and a level perpendicular direction, A pressurization means by which the above-mentioned transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate puts a pressure in the direction approached relatively, In the lamination equipment of the liquid crystal panel equipped with the control section which controls the alignment mechanism and each above-mentioned mechanism for doubling the relative position of the above-mentioned transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate with a position relation The above-mentioned control section moves a work stage or a light-transmission window part perpendicularly according to the above-mentioned move mechanism. It is larger than the diameter of the spacer sprinkled between substrates in two substrates, and adhesives make it located in parallel with the gap of the range which is not exfoliated or divided, and they constitute so that the above-mentioned alignment mechanism may perform alignment of the relative position of two substrates in this state.

[0027] In invention of a claim 6, by forming a support plate and a stopper in the periphery of a light-transmission window part, laying the above-mentioned substrate in a light-transmission window part, and pinching a substrate with this support plate and a stopper, invention of the claim 7 of this invention makes a substrate hold to a light-transmission window part, irradiates at a substrate the light from the optical irradiation section which the light-transmission window part prepared caudad through the above-mentioned light-transmission window part, and it is constituted so that the above-mentioned adhesives may be stiffened.

[0028] In invention of a claim 6 or a claim 7, invention of the claim 8 of this invention establishes the light

guide fiber which leads the light from the optical irradiation section to an outgoing radiation edge, and the move mechanism to which the above-mentioned outgoing radiation edge is relatively moved to the adhesives to which it was applied by the above-mentioned substrate, it is irradiated, moving light relatively to adhesives, and it is constituted so that adhesives may be stiffened. Invention of the claim 9 of this invention establishes the pressurization means which puts a pressure on the above-mentioned substrate in invention of claims 6 and 7 or a claim 8 by applying the force in the direction which a work stage and a light-transmission window part are made to approach relatively.

[0029] Invention of the claim 10 of this invention establishes the pressurization means which puts a pressure on the above-mentioned substrate by spraying air on the above-mentioned substrate in invention of claims 6 and 7 or a claim 8. Invention of the claim 11 of this invention is set to invention of claims 6, 7, 8, and 9 or a claim 10. The gap setting mechanism in which a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate is set up at an parallel and fixed interval is established. A detection means to detect that constituted from at least three adjustment mechanisms in which the above-mentioned gap setting mechanism was established by the work stage or the light-transmission window part, and the adjustment mechanism concerned displaced only the amount of requests in the above-mentioned adjustment mechanism, [when a maintenance means to hold a displacement state then is made to provide, the above-mentioned move mechanism is driven and the above-mentioned work stage or a light-transmission window part is moved in the direction in which two above-mentioned substrates contact on both sides of a spacer] When it continues in addition and the above-mentioned move mechanism is driven in the direction concerned after two substrates contacted on both sides of the spacer The above-mentioned adjustment mechanism absorbs the driving force from the above-mentioned move mechanism, and it is made to begin to displace from the time of two substrates contacting on both sides of a spacer, and it having become impossible to move more than it substantially.

[0030] In invention of claims 6, 7, 8, 9, and 10 or a claim 11, invention of the claim 12 of this invention uses the above-mentioned alignment mechanism as an optical microscope, and prepares a scale-factor switch mechanism in an optical microscope.

[0031]

[Function] Each of two substrates is made to hold to a work stage and a light-transmission window part in invention of the claim 1 of this invention. Two substrates are located in parallel with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the spacer sprinkled between two substrates, and does not exfoliate]. Since perform alignment of the relative position of two substrates in this state, next contact two substrates on both sides of a spacer, two substrates pressurize in the direction approached relatively, light is irradiated at adhesives and it was made to stiffen adhesives A liquid crystal panel can be stuck without a crack being sufficient for a substrate just and making the element on a substrate destroy. Moreover, a tacking process is skipped and a liquid crystal panel can be stuck with high precision at one process.

[0032] Two above-mentioned substrates are made for the range to which the adhesives applied to one substrate do not contact the substrate of another side in invention of the claim 2 of this invention to approach abbreviation parallel. Performing rough alignment of the relative position of two above-mentioned substrates in this state, contacting two substrates on both sides of a spacer next, considering as an parallel state, and holding an parallel state Since two substrates are located with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the above-mentioned spacer, and does not exfoliate] and it was made to perform fine alignment of the relative position of two substrates in this state A liquid crystal panel can be stuck like invention of a claim 1, without a crack being sufficient for a substrate just and making the element on a substrate destroy, without tacking carrying out.

[0033] Moreover, since fine alignment is performed after performing rough alignment beforehand, when contacting two substrates at the time of fine alignment, the position of a substrate does not shift greatly. Furthermore, two substrates can be set as a desired gap in parallel by easy operation. The adjustment mechanism in which absorb the force of a direction in which two above-mentioned substrates contact, and it begins to displace in invention of a claim 2 in invention of the claim 3 of this invention from the time of movement having become impossible [two substrates] more than it substantially on both sides of the spacer Since it prepared in the above-mentioned work stage or at least three light-transmission window parts, it becomes possible to set two substrates as a desired gap in parallel only by adding an easy mechanism.

[0034] In invention of the claim 4 of this invention, in invention of a claim 2 or a claim 3, since it was made to

perform the above-mentioned rough alignment and fine alignment by detecting under a microscope the alignment mark prepared in the substrate side where it countered on two above-mentioned substrates, respectively, highly precise alignment can be performed. In invention of the claim 5 of this invention, in invention of a claim 4, since the scale factor of the microscope in the above-mentioned fine alignment was made higher than the scale factor of the microscope in the above-mentioned rough alignment, fine alignment can be performed with high precision.

[0035] In invention of the claim 6 of this invention, a work stage or a light-transmission window part is perpendicularly moved according to a move mechanism. Larger than the diameter of the spacer sprinkled between substrates in two substrates Since adhesives make it located in parallel with the gap of the range which is not exfoliated or divided and were made to perform alignment of the relative position of two substrates according to the above-mentioned alignment mechanism in this state A liquid crystal panel can be stuck without a crack being sufficient for a substrate just and making the element on a substrate destroy like invention of a claim 1. Moreover, a tacking process is skipped and a liquid crystal panel can be stuck with high precision at one process.

[0036] In invention of the claim 7 of this invention, in invention of a claim 6, since it was made to irradiate at a substrate the light from the optical irradiation section which formed the support plate and the stopper in the periphery of a light-transmission window part, pinched the substrate and was prepared under the light-transmission window part through the above-mentioned light-transmission window part, a substrate can be held without preparing mechanisms, such as a vacuum adsorption means, in a light-transmission window part, and composition of the light-transmission section can be simplified.

[0037] Since the light guide fiber which leads the light from the optical irradiation section to an outgoing-radiation edge, and the move mechanism to which the above-mentioned outgoing-radiation edge is relatively moved to the adhesives to which it was applied by the above-mentioned substrate established, the utilization factor of light can raise sharply and adhesives can stiffen effectively with the lamp of a small output in invention of a claim 6 or a claim 7 in invention of the claim 8 of this invention. Moreover, since the spot of light does not separate from adhesives, light is irradiated by the portion [**** / un-] and there is also no risk of causing degradation etc.

[0038] In invention of the claim 9 of this invention, in invention of claims 6 and 7 or a claim 8, since the force is applied in the direction which a work stage and a light-transmission window part are made to approach relatively and the above-mentioned substrate was pressurized, a substrate can be pressurized only by adding the easy mechanism for the exterior. In invention of the claim 10 of this invention, in invention of claims 6 and 7 or a claim 8, since the substrate was pressurized by spraying air on the above-mentioned substrate, in order to be able to pressurize a substrate uniformly and to pressurize a substrate, it is not necessary to move a work stage.

[0039] In invention of the claim 11 of this invention, it sets to invention of claims 6, 7, 8, and 9 or a claim 10. The gap setting mechanism in which a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate is set up at an parallel and fixed interval is established. A detection means to detect that constituted from at least three adjustment mechanisms in which the above-mentioned gap setting mechanism was established by the work stage or the light-transmission window part, and the adjustment mechanism concerned displaced only the amount of requests in the above-mentioned adjustment mechanism, Since a maintenance means to hold a displacement state then was made to provide, it becomes possible to set two substrates as a desired gap in parallel like invention of a claim 3.

[0040] In invention of the claim 12 of this invention, in invention of claims 6, 7, 8, 9, and 10 or a claim 11, since the above-mentioned alignment mechanism was used as the optical microscope and the scale-factor switch mechanism was prepared in the optical microscope, it can be set as the suitable scale factor according to each precision at the time of rough alignment and fine alignment.

[0041]

[Example] Drawing 1 is drawing showing the composition of the 1st example of this invention. In this drawing, 1 and 1' is a work and the alignment mark AM is inscribed on the work 1 and the field where 1' counters. 2 is a work stage, 3 is a light-transmission window part, air suction-pipe 2a is prepared in the work stage 2, air suction-pipe 2a is connected to the source of a vacuum which is not illustrated, and adsorption fixation of the work 1 is carried out by the vacuum supplied through air suction-pipe 2a on a work stage.

[0042] Moreover, the work stage 2 is attached in theta stage 20a, theta stage 20a is attached possible [rotation] to X stage 20b through bearing etc., and X stage 20b is attached possible [movement] to Y stage 20c through

the linear guide. Furthermore, Y stage 20c receives 20d of Z stages through a linear guide, and is attached possible [movement], and 20d of Z stages is attached possible [movement] to base 21b.

[0043] And the rotation drive of the above-mentioned theta stage 20a is carried out on X stage 20b by the drive which is not illustrated at the time of the alignment of a work so that it may mention later, and X stage 20b, Y stage 20c, and 20d of Z stages are driven with the drive which is not illustrated to X shaft orientations (it sets to drawing 1 and is the cross direction of space), Y shaft orientations (it sets to drawing 1 and is a longitudinal direction), and Z shaft orientations (it sets to drawing 1). Moreover, the pressurization mechanism 22 which operates with oil pressure etc. is attached in base 21b, at the time of the adhesive setting of a work 1 and 1', base 21b is pushed down according to the pressurization mechanism 22, and a work 1 and 1' are pressurized.

[0044] On the other hand, the support plate 5 and the stopper 6 are formed in the light-transmission window part 3, and work 1' is fixed to the light-transmission window part 3 by the support plate 5 and the stopper 6. Furthermore, light-transmission aperture 3a is prepared in the light-transmission window part 3, and light, such as ultraviolet rays irradiated from a lower part, is irradiated by a work 1 and 1' through light-transmission aperture 3a. Drawing 2 is drawing showing the installation structure of the above-mentioned support plate 5 and light-transmission aperture 3a, as shown in this drawing (b), a support plate 5 is attached in two sides of the circumference of for example, light-transmission aperture 3a, and the stopper 6 is attached in them and the side which counters. Moreover, light-transmission aperture 3a which consists of quartz glass etc. is attached in the light-transmission window part 3 by aperture stationary-plate 3c.

[0045] And a support plate 5 is energized in the direction of a stopper 6 by spring 5a, and work 1' is pinched by the support plate 5 and the stopper 6, and is fixed on the light-transmission window part 3. Moreover, work 1' can be prevented from moving by vibration etc. by inhaling air and fixing a support plate 5 to the undersurface side of a support plate 5 by vacuum adsorption from air suction-pipe 3b, after preparing opening of air suction-pipe 3b and pinching work 1' with a support plate 5 and a stopper 6, as shown in this drawing (a) if needed.

[0046] It returns to drawing 1, and the light-transmission window part 3 is attached in the one side edge of the gap adjustment mechanism 7, and the other end of the gap adjustment mechanism 7 is attached in base 21a. And when the light-transmission window part 3 is pushed below by the pressurization mechanism 22 or 20d of Z stages so that it may mention later, the upper-limit section of the gap adjustment mechanism 7 moves below, and sets up in parallel and uniformly the gap between a work 1 and 1' (gap).

[0047] 4 is an alignment unit which consists of television elements, such as an optical microscope and CCD, as shown in this drawing, it is prepared in at least two places, televises the alignment mark AM inscribed on a work 1 and 1' by the alignment unit 4, and performs alignment of a work 1 and 1'. Moreover, the alignment unit 4 is attached in the direction of an arrow of this drawing possible [movement], moves forward in the position of this drawing at the time of alignment, and retreats from the position of this drawing at the time of optical irradiation.

[0048] The alignment unit 4 is equipped with the optical microscope of a high scale factor and a low scale factor, and two CCD so that the picture of a different scale factor can be televised, switches the scale factor of an alignment unit and performs rough alignment and fine alignment so that it may mention later. Drawing 3 (a) is drawing showing the structure of the above-mentioned alignment unit, the light which the light source which is not illustrated emits is irradiated on the alignment mark inscribed on a work 1 and 1' through optical fiber 4j-> one-way mirror 4c-> mirror 4a, and the reflected light carries out incidence to an alignment unit.

[0049] The light which carried out incidence to the alignment unit 4 is televised by CCD4i through ** mirror 4a-> lens 4b-> one-way mirror 4c-> one-way mirror 4d-> one-way mirror 4e-> lens 4g while a picture is received by CCD4h through ** mirror 4a-> lens 4b-> one-way mirror 4c-> one-way mirror 4d-> lens 4f. The scale factor of a scale factor of the optical system of the above-mentioned ** and ** is higher than the picture by which the direction of the picture which differ, for example, is televised by CCD4h is televised by CCD4i. And at the time of the above-mentioned rough alignment, the CCD output of the low optical system of a scale factor is used, and the CCD output of highly competitive optical system is used at it at the time of the above-mentioned fine alignment.

[0050] In addition, as a mechanism which switches the scale factor of the alignment unit 4, as shown in drawing 3 (b) besides drawing 3 (a), it can also constitute so that turret 4k which attached lens 4b from which the scale factor differed, and 4b' may be prepared, turret 4k may be rotated and a lens may be switched. Drawing 4 is drawing showing the above-mentioned gap adjustment mechanism 7 and the installation structure of the alignment unit 4, as shown in this drawing, the gap adjustment mechanism 7 is attached in four corners of the

light-transmission window part 3, and the another side edge of the gap adjustment mechanism 7 is attached in base 21a. Moreover, the alignment unit is attached possible [movement in the direction of the said drawing arrow] between the gap adjustment mechanisms 7.

[0051] In addition, although this drawing showed the example which attached the gap adjustment mechanism in four corners, other one is [that the gap adjustment mechanism of at least 3 corners should just function] good at the supporter material which supports the light-transmission window part 3 possible [movement] to base 21a. It returns to drawing 1 , and lamps with which 8 emits light, such as ultraviolet rays, such as a high pressure mercury vapor lamp and a metal halide lamp, and 9 are mirrors, it is condensed by the mirror 9 and the light which a lamp 8 emits is irradiated by a work 1 and 1' through light-transmission aperture 3a.

[0052] X, Y, Z and the theta stages 20b, 20c, 20d, and 20a which 31 described above, the pressurization mechanism 22, the alignment unit 4, the control section that controls gap adjustment mechanism 7 grade, and 32 are monitors which display the alignment mark televised by the alignment unit 4. The decomposition perspective diagram showing an example of the structure of the gap adjustment mechanism 7 which drawing 5 described above, drawing 6 , and drawing 7 are drawings explaining operation of the above-mentioned gap adjustment mechanism, and explain the structure of the gap adjustment mechanism of this example, and operation with this drawing.

[0053] In addition, drawing 6 (a) and drawing 7 (a) show the cross section with which the cross section and drawing 6 (b) which looked at the gap adjustment mechanism from X in drawing 5 , and drawing 7 (b) looked at the gap adjustment mechanism from Y in drawing 5 , and (a) of each drawing and (b) show the same state. In drawing 5 , 3 is a light-transmission window part, 7a is V character receptacle, and V character receptacle 7a is laid under the light-transmission window part 3 undersurface, and is connected with 7d of ball receptacles through fastball 7b. Crevice 7c of the shape of a cone corresponding to the above-mentioned fastball 7b is prepared in the center section of 7d of this ball receptacle. For this reason, when the light-transmission window part 3 is pushed from a top, the light-transmission window part 3 can be freely moved only in the direction of the slot of a V character receptacle.

[0054] Moreover, the light-transmission window part 3 and 7d of ball receptacles are paying well mutually by hauling spring 7g, and they are supporting the light-transmission window part 3 in the direction of base 21b. the lower part of 7d of ball receptacles -- shaft 7e -- being connected -- this shaft 7e -- a guide -- it connects with flat-spring 7j which is the elastic body of a tabular, after resulting in casing 7h through spline 7f which is a member and penetrating casing 7h

[0055] Shaft 7e slides on the inside of spline 7f, and regulates the movement of shaft 7e only in the vertical direction by spline 7f. Compression-spring 7i which exerts the force on shaft 7e is prepared in the circumference of shaft 7e of the casing 7h interior. Flat-spring 7j is inserted into adsorption block 7k which is a maintenance means, and 7m of heights is prepared in the part. And sensor 7n which detects the position of 7m of these heights is prepared in adsorption block 7k. Sensor 7n, it is the photo sensor which consists of a light-emitting part and a light sensing portion, and interception of the light by 7m of heights is detected, and an output is generated. Moreover, the vacuum adsorption way which adsorbs flat-spring 7j and holds it is established in above-mentioned adsorption block 7k.

[0056] After contacting work 1' fixed to the work 1 which the gap adjustment mechanism of this example is equipped with the above-mentioned composition, was made to move below on the work stage 2 by the aforementioned pressurization mechanism 22 or 20d of Z stages, and was fixed to the work stage 2, and the light-transmission window part 3, The work stage 2 is dropped further, and if it comes to the position which a work 1 and 1' cannot move relatively any more, compression-spring 7i will begin compression so that the driving force may be absorbed [refer to drawing 6 (a) and (b)].

[0057] And if the work stage 2 moves further caudad, the whole surface of a work 1 will come to contact work 1' of the light-transmission window part 3 completely. At this time, the amount of compression of compression-spring 7i in each gap adjustment mechanism 7 is not necessarily in agreement. The relative position to adsorption block 7k of flat-spring 7j changes with these compression, no less than 7m of heights prepared in flat-spring 7j moves, and this movement is detected by sensor 7n [refer to drawing 7 (a) and (b)].

[0058] As mentioned above, if each gap adjustment mechanism 7 prepared in the light-transmission window part 3 when the work stage 2 descended displaces, sensor 7n will generate an output and this output will be sent to said control section 31. And when sensor 7n of all the gap adjustment mechanisms 7 generates an output, a control section 31 stops down movement of the pressurization mechanism 22 or 20d of Z stages, it inhales air,

adsorbs flat-spring 7j, and makes the compression state of compression coil 7i of the gap adjustment mechanism 7 hold from vacuum adsorption way 7p prepared in adsorption block 7k of each gap adjustment mechanism 7. [0059] Thereby, since a work 1 and 1' are set to an parallel state, if the work stage 2 is raised in this state, the gap can be made regularity in parallel [/ the work 1 and 1' / which were fixed to the work stage 2 and the light-transmission window part 3]. In addition, in the above-mentioned example, although the heights which attached the amount of displacement of gap adjustment equipment 7 in the flat spring have detected, a means [**** / others / as a means to detect the amount of displacement] can be used.

[0060] Moreover, in the above-mentioned example, although the position of flat-spring 7j is held by vacuum adsorption, a means [**** / others] can be used as a means to hold the amount of displacement of a gap adjustment mechanism, such as using an electric means. Next, the lamination process of the liquid crystal panel by the equipment of the 1st example shown in drawing 1 is explained.

(a) 20d of Z stages is driven with the drive which is not illustrated, move the work stage 2 up, attach one work 1 in the position where the work stage 2 was appointed beforehand, from air suction-pipe 2a, inhale air and fix a work 1 to a work stage. Moreover, after laying work 1' of another side on the light-transmission window part 3 and pinching a work with a support plate 5 and a stopper 6, from air suction-pipe 3b (refer to drawing 2) prepared in the light-transmission window part 3, air is inhaled and a support plate 5 is fixed.

(b) Drive 20d of Z stages, move the work stage 2 caudad, and make the work 1 fixed to the work stage 2, and the work 1 fixed to the light-transmission window part 3 approach to 0.2mm - about 0.3mm.

(c) Introduce lighting light into the alignment unit 4, and televise the alignment mark AM inscribed on a work 1 and 1'. In this case, the depth of focus of an alignment unit is set as 0.3-0.5mm, and the alignment mark AM is televised by the low optical system of a scale factor (for example, a scale factor is set as about x3 and the alignment mark AM is televised by CCD4i).

[0061] The picture of the alignment mark AM televised by the alignment unit 4 is sent to a control section 31, and is displayed on a monitor 32. A control section 31 drives theta stage 20a, X stage 20b, and Y stage 20c, controls the position of the work stage 2, and performs rough alignment so that the position of the alignment mark AM of a work 1 and the alignment mark AM of work 1' may be in agreement. Thereby, alignment is carried out in the precision of about a maximum of **3 micrometers.

(d) Drive 20d of Z stages, move the work stage 2 caudad, contact the work 1 and work 1' which were fixed to the work stage 2, and move the work stage 2 caudad further. In addition, at this time, a work 1 and 1' contact through said spacer, and the distance between works 1 is set to 5 micrometers - 15 micrometers.

(e) When the work stage 2 is moved further caudad and all sensor 7n of the gap adjustment mechanism 7 generates an output, as movement in the lower part of the work stage 2 was stopped and described above, operate the vacuum adsorption function of the gap adjustment mechanism 7, and make the compression state of compression coil 7i of the gap adjustment mechanism 7 hold. Thereby, a work 1 and work 1' are held at an parallel state.

[0062] In this state, 20d of Z stages is driven, the work stage 2 is moved up, it is larger than the diameter of a spacer, and the interval of a work 1 and work 1' is set as the gap where adhesives are not exfoliated or divided. This gap is usually 20 micrometers - 30 micrometers.

(f) Introduce lighting light into the alignment unit 4, and televise the alignment mark AM inscribed on a work 1 and 1'. In this case, the depth of focus of an alignment unit is set as about 30 micrometers, and the alignment mark AM is televised by highly competitive optical system (for example, a scale factor is set as about x10-x30, and the alignment mark AM is televised by CCD4h).

[0063] The picture of the alignment mark AM televised by the alignment unit 4 is sent to a control section 31, and is displayed on a monitor 32. A control section 31 drives theta stage 20a, X stage 20b, and Y stage 20c, controls the position of the work stage 2, and performs fine alignment so that the position of the alignment mark AM of a work 1 and the alignment mark AM of work 1' may be in agreement. Thereby, alignment is carried out in the precision of about about **1 micrometer.

[0064] In addition, the above (c) (f) While the outside and the operator who perform automatic alignment by the control section 31 as mentioned above observe a monitor 32, alignment operation in which it can set can operate Above X, Y, and Z and theta stage manually, and can also perform manual alignment.

(g) 20d of Z stages is driven, move the work stage 2 caudad, contact a work 1 and 1', supply oil pressure etc. to the pressurization mechanism 22, and pressurize a work 1 and 1' by the predetermined pressure. Subsequently, light is irradiated through light-transmission aperture 3a at a work 1 and 1' from a lamp 8, and a work 1 and the

optical hardening type adhesives applied to 1' are stiffened.

(h) Stop the pressurization to a work 1 and 1' after hardening of adhesives, raise the work stage 2 and take out the work [finishing / adhesion] 1 and 1'.

[0065] In this example, the work of two sheets is made to approach and rough alignment is performed. as mentioned above, subsequently Since it is larger than the diameter of a spacer, and the work of two sheets is set to the gap where adhesives are not exfoliated or divided and alignment of the work of two sheets is performed, maintaining this parallel state after contacting the work of two sheets and changing into an parallel state Without tacking carrying out, highly precise alignment is performed and a liquid crystal substrate can be stuck. Moreover, a crack is sufficient for a substrate just and the element on a substrate is not made to destroy in that case.

[0066] Furthermore, since adhesives can be stiffened using optical hardening type adhesives, without heating a substrate, two substrates shift during adhesion / hardening according to the thermal expansion of a substrate, and there are no cause and bird clapper with a faulty product. Furthermore, since a light-transmission aperture is prepared in a light-transmission window part and light is irradiated from the lower part of a substrate, a substrate can be fixed to a light-transmission window part only by pinching a substrate by the support plate, it is not necessary to prepare a vacuum adsorption mechanism etc. in the light-transmission aperture which processing becomes from comparatively difficult quartz glass etc., and structure of a light-transmission window part can be simplified.

[0067] Drawing 8 is drawing showing the 2nd example of this invention, and this example is constituted so that light, such as ultraviolet rays, may be irradiated only in the position where the adhesives on a work were applied using the outgoing radiation edge move mechanism and the light guide fiber. In this drawing, the optical irradiation section to which 40 irradiates an outgoing radiation edge move mechanism, and 51 irradiates light, such as ultraviolet rays, the light guide fiber to which 52 leads the light from the optical irradiation section 51, and 53 are outgoing radiation edges, and the lens which condenses the light drawn from the light guide fiber 52 is prepared in the outgoing radiation edge 53.

[0068] The same sign is given to the thing that other composition is the same as that of the 1st example shown in drawing 1, and same, it gets down, and theta stage 20a shown in drawing 1, X stage 20b, Y stage 20c, 20d of Z stages etc., etc. are shown by drawing 8 as X, Y, Z, and a theta stage drive 20. Moreover, the application positional information which shows the application position of a work 1 and the adhesives to the position of the alignment mark AM on 1', the speed-control information which shows the traverse speed of an outgoing radiation edge are memorized by the storage means (not shown) of a control section 31, and a control section 31 controls the position of the outgoing radiation edge 53 by the above-mentioned outgoing radiation edge move mechanism 40 based on the above-mentioned information.

[0069] In this drawing, drawing 9 is drawing showing an example of the above-mentioned outgoing radiation edge move mechanism 40, 53 is said outgoing radiation edge, the light guide fiber 52 is attached in the outgoing radiation edge 53, and light is introduced into the light guide fiber 52 from said optical irradiation section 51. Moreover, light-transmission aperture 3a which countered the above-mentioned outgoing radiation edge 53, and was described above is arranged. It is the X-axis arm [frame] in which 41 was attached in and, as for 42, the above-mentioned outgoing radiation edge 53 was attached, and the X-axis arm 42 is engaging with ball screw 43c, and ball screw 43c is further combined with X-axis drive-motor 43a through distributor-shaft-coupling 43b.

[0070] For this reason, if X-axis drive-motor 43a rotates, ball screw 43c will rotate and the X-axis arm 42 will move to X shaft orientations. moreover, X-axis drive-motor 43a, distributor-shaft-coupling 43b, and ball screw 43c are supported on the Y-axis arm 44 -- having -- **** -- the Y-axis arm 44 -- the 1st and 2nd guides -- it can move along with the guide rails 46a and 47a prepared in members 46 and 47 -- it is attached furthermore, a guide -- members 46 and 47 are being fixed to the frame 41 And the one side edge of a Y-axis arm engages with ball screw 45c, and ball screw 45c is further combined with Y-axis drive-motor 45a through distributor-shaft-coupling 45b.

[0071] For this reason, if Y-axis drive-motor 45a rotates, ball screw 45c will rotate and the Y-axis arm 44 53, i.e., an outgoing radiation edge, will be moved to Y shaft orientations. Therefore, the outgoing radiation edge 53 can be moved to the arbitrary positions of movable within the limits of the X-axis arm 42 and the Y-axis arm 44 by driving X-axis drive-motor 43a and Y-axis drive-motor 45a (if required [about the above-mentioned composition and above-mentioned operation of an outgoing radiation edge, an outgoing radiation edge move

mechanism, etc.] in addition, please refer to Japanese Patent Application No. No. 305910 [six to] which applied previously).

[0072] Next, the lamination process of the liquid crystal panel by the equipment of the 2nd example shown in drawing 8 is explained.

(a) (a) of said 1st example - (f) Similarly, after fixing a work 1 and 1' to the work stage 2 and the light-transmission window part 3, a work 1, rough alignment of 1', and fine alignment are performed.

(b) Move the work stage 2 caudad, contact a work 1 and 1', supply oil pressure etc. to the pressurization mechanism 22, and pressurize a work 1 and 1' by the predetermined pressure.

(c) As described above, the adhesives application positional information to the position of the alignment mark AM, move zero information, the relative-position information to an optical irradiation starting position over a move zero, speed-control information, etc. are memorized by the control section 31, and after a control section 31 drives the outgoing radiation edge move mechanism 40 and moves the outgoing radiation edge 53 to a move zero based on these information, move it to a work 1 and the optical irradiation starting position on 1'.

(d) A control section 31 opens shutter 51a of the optical irradiation section 51, introduces into the light guide fiber 52 the light which the optical irradiation section 51 emits, and irradiates light from the outgoing radiation edge 53 at the adhesives application portion of a work 1. Moreover, the wavelength range of the light irradiated by light filter 51b if needed is selected.

(e) Reading the above-mentioned adhesives application positional information and speed-control information, move a control section 31 at the speed at which the outgoing radiation edge 53 is directed using the above-mentioned speed-control information along the application part of a work 1 and the adhesives of 1', it irradiates the light emitted from the outgoing radiation edge 53 in the application part of adhesives, and stiffens optical hardening type adhesives.

[0073] And if the 1st irradiation to adhesives finishes and the outgoing radiation edge 53 returns to an optical irradiation starting position, if needed, the outgoing radiation edge 53 will be moved along with adhesives like the above, and irradiation of the 2nd henceforth will be performed.

(f) After the irradiation to all the application portions of adhesives is completed, a control section 31 suspends irradiation of the light from the optical irradiation section 51, and stops movement of the outgoing radiation edge 53 by the outgoing radiation edge move mechanism 40.

(g) Stop the pressurization to a work 1 and 1' after hardening of adhesives, raise the work stage 2, and take out the work [finishing / adhesion] 1 and 1'.

[0074] As mentioned above, in this example, since an outgoing radiation edge is moved along the application position of adhesives and light is irradiated at adhesives while the same effect as the 1st example is acquired, the utilization factor of light can be raised sharply and adhesives can be effectively stiffened with the lamp of a small output. Moreover, since the spot of light does not separate from adhesives, light is irradiated by the portion [**** / un-] and there is also no risk of causing degradation etc.

[0075] Moreover, a liquid crystal panel can be stuck, maintaining good gap homogeneity by dividing the exposure of a light required for hardening of adhesives into multiple times, and irradiating it. By controlling the traverse speed of an outgoing radiation edge especially, the exposure of light can be controlled and optimal light according to the property of adhesives can be irradiated. In addition, in the above-mentioned example, although the exposure of the light to adhesives is controlled by traverse speed of an outgoing radiation edge, even if it changes the luminous intensity which the optical irradiation section emits with a dimming filter etc., the exposure of the light similarly irradiated by adhesives is controllable.

[0076] Moreover, in the above-mentioned example, although the control section is made to memorize adhesives application positional information and the position of an outgoing radiation edge is controlled by this positional information, while a sensor is attached in an outgoing radiation edge and this sensor detects the application position of adhesives, an outgoing radiation edge can also be moved along with adhesives. instead of drawing 10 being drawing showing the 3rd example of this invention, and this example establishing a gap adjustment mechanism -- a laser interferometer -- preparing -- a laser interferometer -- a work 1 and 1' -- the example which measures the gap of a between and sets up a work 1 and 1' in parallel is shown

[0077] hole 33a which 33 is a laser interferometer, and at least three or more laser interferometers 33 were formed on the work stage 2 in this drawing, and was prepared in the work stage 2 -- minding -- a work 1 and 1' - - a laser beam -- irradiating -- the reflected light -- receiving light -- a work 1 and 1' -- the gap of a between is measured Moreover, in this example, a gap adjustment mechanism is not prepared in the light-transmission

window part 3 and base 21a, but the light-transmission window part is being directly fixed to base 21a.

[0078] Except for the point describing above, the same sign is given to the thing other composition is the same as that of the 1st and the 2nd example, and same as what was shown in the 1st and the 2nd example. Next, the lamination process of the liquid crystal panel by this example is explained.

(a) Attach one work 1 in the position where the work stage 2 was appointed beforehand, and fix a work 1 to a work stage by the vacuum. Moreover, work 1' of another side is laid on the light-transmission window part 3, and it fixes with a support plate 5 and a stopper 6.

(b) Drive 20d of Z stages, move the work stage 2 caudad, and make a work 1 and 1' approach to 0.2mm - about 0.3mm.

(c) Control the position of the work stage 2 and perform rough alignment so that the alignment mark AM may be observed by the alignment unit 4 and the position of the alignment mark AM of a work 1 and the alignment mark AM of work 1' may be in agreement. Thereby, alignment is carried out in the precision of about a maximum of ± 3 micrometers.

(d) a laser interferometer 33 -- the gap between a work 1 and 1' -- measuring -- a work 1 and 1' -- move the work stage 2 caudad, maintaining the parallelism of a between, and it is larger than the diameter of a spacer, and set the gap of a work 1 and work 1' to the gap where adhesives are not exfoliated or divided, for example, 20 micrometers - 30 micrometers

(e) Control the position of the work stage 2 and perform fine alignment so that the position of the alignment mark AM of a work 1 and the alignment mark AM of work 1' may be in agreement. Thereby, alignment is carried out in the precision of about about ± 1 micrometer.

(f) Move the work stage 2 caudad, contact a work 1 and 1', supply oil pressure etc. to the pressurization mechanism 22, and pressurize a work 1 and 1' by the predetermined pressure. Subsequently, package irradiation of the light is carried out on a work from a lamp like the 1st example, or light is irradiated with a light guide fiber like the 2nd example in the application part of adhesives, and a work 1 and the optical hardening type adhesives applied to 1' are stiffened.

(g) Stop the pressurization to a work 1 and 1' after hardening of adhesives, raise the work stage 2 and take out the work [finishing / adhesion] 1 and 1'.

[0079] since the laser interferometer was formed and the gap between a work 1 and 1' is measured, without it establishes a gap adjustment mechanism in this example as mentioned above -- a work 1 and 1' -- the gap of a between can be set as an parallel and fixed gap Drawing 11 is drawing showing the 4th example of this invention, and this example prepares X, Y, Z, and theta move mechanism in a light-transmission window part side while constituting it so that a work may be pressurized by air.

[0080] In drawing 11, a work stage and 3 are light-transmission window parts, as for 1 and 1', air inhalation / supply pipe 2b is prepared for them in the work stage 2, as for a work and 2, and air inhalation / supply pipe 2b is connected to the source of a vacuum and compressor which are not illustrated through air inhalation / feed-hopper 2c. And in case the above-mentioned air inhalation / feed-hopper 2c are connected to the source of a vacuum, a work 1 is fixed by the vacuum, in case a work 1 is fixed to the work stage 2, and a work 1 is pressurized, the above-mentioned air inhalation / feed-hopper 2c are connected to a compressor, air is supplied from a compressor, and a work 1 is pressurized by air. Moreover, between the work stage 2 and base 21b, the gap adjustment mechanism shown in aforementioned drawing 5, drawing 6, and drawing 7 is established.

[0081] In addition, in this example, with the 1st example, a gap adjustment mechanism makes the upper and lower sides reverse, and is attached (adsorption block 7k is attached in base 21b in drawing 5). On the other hand, the support plate 5 and the stopper 6 are formed in the light-transmission window part 3, and work 1' is fixed to the light-transmission window part 3 by the support plate 5 and the stopper 6 like the 1st - the 3rd example. Furthermore, light-transmission aperture 3a is prepared in the light-transmission window part 3, and light, such as ultraviolet rays irradiated from a lower part, is irradiated by a work 1 and 1' through light-transmission aperture 3a.

[0082] Moreover, X, Y, theta move mechanism 23, and the Z-axis move mechanism 24 are established, and the light-transmission window part 3 drives the light-transmission window part 3 in X, Y, Z, and the direction of theta in the time of the alignment of a work etc. according to X, Y, theta move mechanism 23, and the Z-axis move mechanism 24. Drawing 12 is drawing showing an example of Above X and Y, theta move mechanism 23, and the Z-axis move mechanism 24, and, as for this drawing (a), drawing where the light-transmission window part, and X, Y, Z and theta move mechanism were seen from the side, and drawing where this drawing

(b) looked at the light-transmission window part, and X, Y, Z and theta move mechanism from the upper surface are shown.

[0083] As shown in this drawing (a), Z-axis mechanical-component 24b is attached in base 21a, and cam 24c drives in the direction of an arrow of this drawing by Z-axis mechanical-component 24b. Moreover, if Z-stage 24a is laid possible [movement in the vertical direction] through roller 24d on cam 24c and cam 24c moves in the direction of the said drawing arrow by Z-axis mechanical-component 24b, Z-stage 24a will move in the vertical direction.

[0084] Moreover, on Z-stage 24a, as shown in this drawing (b), X-axis mechanical-component 23a and 23a' and 23d of Y-axis mechanical components are attached, and roller 23b, 23b', and 23e drive in the direction of the said drawing arrow by X-axis mechanical-component 23a and 23a' and 23d of Y-axis mechanical components. On the other hand, the light-transmission window part 3 is attached in X and Y shaft orientations possible [movement] and possible [rotation] on Z-stage 24a by bearing etc., and the light-transmission window part 3 is energized leftward [of this drawing (b) / down and leftward] with the spring which is not illustrated.

Moreover, driving-member-ed [X-axis] 23c, 23c', and 23f of driving member-ed [Y-axis] were attached in the light-transmission window part 3, and it is in contact with above-mentioned roller 23b, 23b', and 23e.

[0085] And in moving the light-transmission window part 3 to X shaft orientations, without driving 23d of Y-axis mechanical components, X-axis mechanical-component 23a and 23a' is driven, and it moves roller 23b and 23b' in the direction of an arrow of this drawing (b). Thereby, the light-transmission window part 3 moves in the vertical direction of this drawing (b). Moreover, in moving the light-transmission window part 3 to Y shaft orientations, without driving X-axis mechanical-component 23a and 23a', 23d of Y-axis mechanical components is driven, and it moves roller 23e in the direction of an arrow of this drawing (b). Thereby, the light-transmission window part 3 moves to a longitudinal direction in this drawing (b).

[0086] furthermore, in rotating the light-transmission window part 3 clockwise (counterclockwise rotation) Drive X-axis mechanical-component 23a, 23a', and 23d of Y-axis mechanical components, and roller 23b[of X-axis mechanical-component 23a'] is moved to above [of this drawing (a)] (down). Roller of 23d of Y-axis mechanical components 23e is moved rightward (left), and roller 23b of X-axis mechanical-component 23a is moved downward (above).

[0087] Returning to drawing 11, it is an alignment unit, and 4 observes the alignment mark AM inscribed on a work 1 and 1' by the alignment unit 4 like the 1st - the 3rd example, and performs a work 1, and the rough alignment and fine alignment of 1'. Lamps with which 8 emits light, such as ultraviolet rays, such as a high pressure mercury vapor lamp and a metal halide lamp, and 9 are mirrors, it is condensed by the mirror 9 and the light which a lamp 8 emits is irradiated by a work 1 and 1' through light-transmission aperture 3a.

[0088] Next, the lamination process of the liquid crystal panel by this example is explained.

(a) Move the light-transmission window part 3 below according to the Z-axis move mechanism 24, attach one work 1 in the position where the work stage 2 was appointed beforehand, from air inhalation / supply pipe 2b, inhale air and fix a work 1 to a work stage. Moreover, work 1' of another side is laid on the light-transmission window part 3, and a work is pinched with a support plate 5 and a stopper 6, and it fixes.

(b) Move the light-transmission window part 3 up, and make the work 1 fixed to the work stage 2, and the work 1 fixed to the light-transmission window part 3 approach to 0.2mm - about 0.3mm according to the Z-axis move mechanism 24.

(c) Introduce lighting light into the alignment unit 4, like the 1st - the 3rd example, control the position of the work stage 2 by X, Y, and theta shaft drive 23, and perform rough alignment. Thereby, alignment is carried out in the precision of about a maximum of **3 micrometers.

(d) According to the Z-axis move mechanism 24, move the light-transmission window part 3 up, and contact the work 1 and work 1' which were fixed to the work stage 2. And if the light-transmission window part 3 is moved further up and all sensor 7n of the gap adjustment mechanism 7 generates an output, movement to the upper part of the work stage 2 will be stopped, and a work 1 and work 1' will be held in the parallel state.

[0089] In this state, the Z-axis move mechanism 24 is driven, the light-transmission window part 3 is moved below, it is larger than the diameter of a spacer, and the interval of a work 1 and work 1' is set as 20 micrometers - 30 micrometers which is the gap where adhesives are not exfoliated or divided.

(e) Introduce lighting light into the alignment unit 4, televise the alignment mark AM inscribed on a work 1 and 1', like the 1st - the 3rd example, control the position of the work stage 2 by X, Y, and theta shaft drive 23, and perform fine alignment. Thereby, alignment is carried out in the precision of about **1 micrometer.

(f) Drive the Z-axis move mechanism 24, move the light-transmission window part 3 up, and contact a work 1 and 1'.

[0090] Subsequently, air is supplied to air inhalation / feed-hopper 2c from a compressor, air is supplied to the upper surface of a work 1 through air inhalation / supply pipe 2b, and a work 1 and 1' are pressurized by the predetermined pressure. It attaches, light is irradiated through light-transmission aperture 3a at a work 1 and 1' from a lamp 8, and a work 1 and the optical hardening type adhesives applied to 1' are stiffened.

(h) Stop the pressurization to a work 1 and 1' after hardening of adhesives, drop the light-transmission window part 3 and take out the work [finishing / adhesion] 1 and 1'.

[0091] As mentioned above, a work can be pressurized in this example, without establishing a pressurization mechanism as shown in the 1st - the 3rd example, since inhalation/supply pipe of air are formed in a work stage and the work is pressurized by air, while the same effect as the 1st example is acquired. In addition, although package irradiation of the light is carried out with the lamp 8 at the work, as shown in the 2nd example of the above, you may constitute from the 4th example of the above so that light may be irradiated with a light guide fiber only in the adhesives application part on a work.

[0092] Moreover, although the gap adjustment mechanism was attached in the work stage side and X, Y, theta move mechanism, and the Z-axis move mechanism are prepared in the light-transmission window part side in the 4th example of the above, like the 1st - the 3rd example, X, Y, Z, and theta move mechanism may be prepared in a work stage side, and a gap adjustment mechanism may be attached in a light-transmission window part side. Similarly, in the 1st - the 3rd example, like the 4th example of the above, a gap adjustment mechanism can be attached in a work stage side, and X, Y, theta move mechanism, and a Z-axis move mechanism can also be prepared in a light-transmission window part side.

[0093] Furthermore, in the above 1st - the 4th example, the optical irradiation section which consists of a lamp 8 and a mirror 9 or the optical irradiation section 51, and the outgoing radiation edge 53 may be formed up, it may be made to correspond to it, and the light-transmission window part 3, the work stage 2, X, Y and Z, theta move mechanism, etc. may be arranged to vertical reverse:

[0094]

[Effect of the Invention] As explained above, the following effect can be acquired in this invention.

(1) Make each of two substrates hold to a work stage and a light-transmission window part. Two substrates are located in parallel with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the spacer sprinkled between two substrates, and does not exfoliate]. Since perform alignment of the relative position of two substrates in this state, next contact two substrates on both sides of a spacer, two substrates pressurize in the direction approached relatively, light is irradiated at adhesives and it was made to stiffen adhesives A liquid crystal panel can be stuck without a crack being sufficient for a substrate just and making the element on a substrate destroy. Moreover, a tacking process is skipped and a liquid crystal panel can be stuck with high precision at one process.

(2) Make two above-mentioned substrates the range to which the adhesives applied to one substrate do not contact the substrate of another side approach abbreviation parallel. Performing rough alignment of the relative position of two above-mentioned substrates in this state, contacting two substrates on both sides of a spacer next, considering as an parallel state, and holding an parallel state By locating two substrates with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the above-mentioned spacer and does not exfoliate], and performing fine alignment of the relative position of two substrates in this state When contacting two substrates at the time of fine alignment, the position of a substrate does not shift greatly. Furthermore, two substrates can be set as a desired gap in parallel by easy operation.

(3) It becomes possible to set two substrates as a desired gap in parallel only by adding an easy mechanism by preparing the adjustment mechanism in which absorb the force of a direction in which two above-mentioned substrates contact, and it begins to displace from the time of movement having become impossible [two substrates] more than it substantially on both sides of the spacer in the above-mentioned work stage or at least three light-transmission window parts.

(4) Highly precise alignment can be performed by a microscope's detecting the alignment mark prepared in the substrate side where it countered on two above-mentioned substrates, respectively, and performing rough alignment and fine alignment.

[0095] Moreover, by preparing a scale-factor switch mechanism in the above-mentioned microscope, at the time of rough alignment and fine alignment, it can be set as the suitable scale factor according to each precision, and

fine alignment can be performed with high precision.

(5) By forming a support plate and a stopper in the periphery of a light-transmission window part, pinching a substrate, and irradiating at a substrate the light from the optical irradiation section prepared under the light-transmission window part through the above-mentioned light-transmission window part, a substrate can be held without establishing mechanisms, such as a vacuum adsorption means for fixing a substrate to a light-transmission window part, and composition of the light-transmission section can be simplified.

(6) By establishing the light guide fiber which leads the light from the optical irradiation section to an outgoing radiation edge, and the move mechanism to which the above-mentioned outgoing radiation edge is relatively moved to the adhesives to which it was applied by the above-mentioned substrate, the utilization factor of light can be raised sharply and adhesives can be effectively stiffened with the lamp of a small output. Moreover, since the spot of light does not separate from adhesives, light is irradiated by the portion [**** / un-] and there is also no risk of causing degradation etc.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the lamination method of the liquid crystal panel which sticks a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate with optical hardening type adhesives Each of two substrates is made to hold to a work stage and a light-transmission window part. Two substrates are located in parallel with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the spacer sprinkled between two substrates, and does not exfoliate]. The lamination method of the liquid crystal panel characterized by performing alignment of the relative position of two substrates in this state, next contacting two substrates on both sides of a spacer, and two substrates pressurizing in the direction approached relatively, irradiating light at adhesives, and stiffening adhesives.

[Claim 2] In the lamination method of the liquid crystal panel which sticks a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate with optical hardening type adhesives, in the state where two above-mentioned substrates do not contact Make each substrate hold to a work stage and a light-transmission window part, and two above-mentioned substrates are made for the range to which the adhesives applied to one substrate do not contact the substrate of another side to approach abbreviation parallel. While performing rough alignment of the relative position of two above-mentioned substrates in this state, contacting two substrates on both sides of a spacer next and changing into an parallel state Considering as the state where the above-mentioned adhesives were pinched between two substrates, and holding the above-mentioned parallel state next Two substrates are located with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the above-mentioned spacer, and does not exfoliate]. The lamination method of the liquid crystal panel characterized by performing fine alignment of the relative position of two substrates in this state, contacting two substrates on both sides of a spacer after that again, and for two substrates pressurizing in the direction approached relatively, irradiating light at adhesives, and stiffening adhesives.

[Claim 3] The adjustment mechanism in which absorb the force of a direction in which two above-mentioned substrates contact, and it begins to displace from the time of movement having become impossible [two substrates] more than it substantially on both sides of the spacer Even if it prepares in the above-mentioned work stage or at least three light-transmission window parts, it moves the above-mentioned work stage and/or a light-transmission window part in the direction which contacts two above-mentioned substrates on both sides of a spacer and two substrates contact on both sides of a spacer In addition, when the movement concerned is continued and all the above-mentioned adjustment mechanisms carry out the variation rate of the specified quantity, respectively Stop movement of the above-mentioned work stage and/or a light-transmission window part, and it sets in each adjustment mechanism. When two substrates are contacted on both sides of a spacer, it considers as an parallel state and only a predetermined distance moves a work stage and/or a light-transmission window part to opposite direction with the above-mentioned move direction after that by making the displacement state at that time hold The lamination method of the liquid crystal panel of the claim 2 characterized by locating two substrates in parallel with the gap of the range where adhesives are not divided [where are not divided, and it is larger than the diameter of the above-mentioned spacer, and does not exfoliate].

[Claim 4] The lamination method of the liquid crystal panel of the claim 2 characterized by carrying out by detecting under a microscope the alignment mark which the above-mentioned rough alignment and fine alignment prepared in the substrate side where it countered on two above-mentioned substrates, respectively, or a claim 3.

[Claim 5] The lamination method of the liquid crystal panel of the claim 4 characterized by the scale factor of the microscope in the above-mentioned fine alignment being higher than the scale factor of the microscope in the above-mentioned rough alignment.

[Claim 6] The optical irradiation section which emits light The work stage holding a transparent substrate or a semiconductor substrate The light-transmission window part which has a light-transmission aperture for irradiating the adhesives to which the transparent substrate was held and the light from the above-mentioned optical irradiation section was applied by this transparent substrate, the above-mentioned transparent substrate, or the semiconductor substrate The move mechanism in which the above-mentioned work stage or a light-transmission window part is moved to rotation and a level perpendicular direction The control section which controls the alignment mechanism and each above-mentioned mechanism for doubling with a position relation the relative position of a pressurization means by which the above-mentioned transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate puts a pressure in the direction approached relatively, the above-mentioned transparent substrate, a transparent substrate or a transparent substrate, and a semiconductor substrate The above-mentioned control section moves a work stage or a light-transmission window part perpendicularly according to the above-mentioned move mechanism, and it is larger than the diameter of the spacer sprinkled between substrates in two substrates, and it is lamination equipment of the liquid crystal panel equipped with the above, and it is characterized [you make it located in parallel with the gap of the range where adhesives are not exfoliated or divided, and] by to perform alignment of the relative position of two substrates according to the above-mentioned alignment mechanism in this state.

[Claim 7] Lamination equipment of the liquid crystal panel of the claim 6 characterized by making a substrate hold to a light-transmission window part, irradiating at a substrate the light from the optical irradiation section prepared under the light-transmission window part through the above-mentioned light-transmission window part, and stiffening the above-mentioned adhesives by forming a support plate and a stopper in the periphery of a light-transmission window part, laying the above-mentioned substrate in a light-transmission window part, and pinching a substrate with this support plate and a stopper.

[Claim 8] Lamination equipment of the liquid crystal panel of the claim 6 characterized by establishing the light guide fiber which leads the light from the optical irradiation section to an outgoing radiation edge, and the move mechanism to which the above-mentioned outgoing radiation edge is relatively moved to the adhesives to which it was applied by the above-mentioned substrate, irradiating, moving light relatively to adhesives, and stiffening adhesives, or a claim 7.

[Claim 9] Lamination equipment of the liquid crystal panel of the claims 6 and 7 characterized by establishing the pressurization means which puts a pressure on the above-mentioned substrate by applying the force in the direction which a work stage and a light-transmission window part are made to approach relatively, or a claim 8.

[Claim 10] Lamination equipment of the liquid crystal panel of the claims 6 and 7 characterized by establishing the pressurization means which puts a pressure on the above-mentioned substrate by spraying air on the above-mentioned substrate, or a claim 8.

[Claim 11] It has the gap setting mechanism in which a transparent substrate, a transparent substrate, or a transparent substrate and a semiconductor substrate is set up at an parallel and fixed interval. The above-mentioned gap setting mechanism consists of at least three adjustment mechanisms prepared in the work stage or the light-transmission window part. the above-mentioned adjustment mechanism The adjustment mechanism concerned drives the above-mentioned move mechanism including a detection means to detect having displaced only the amount of requests, and a maintenance means to hold the displacement state at that time. [when the above-mentioned work stage or a light-transmission window part is moved in the direction in which two above-mentioned substrates contact on both sides of a spacer] When it continues in addition and the above-mentioned move mechanism is driven in the direction concerned after two substrates contacted on both sides of the spacer Lamination equipment of the liquid crystal panel of the claims 6, 7, 8, and 9 characterized by being what absorbs the driving force from the above-mentioned move mechanism, and it begins to displace from the time of two substrates contacting on both sides of a spacer, and it having become impossible to move more than it substantially, or a claim 10.

[Claim 12] The above-mentioned alignment mechanism is lamination equipment of the liquid crystal panel of the claims 6, 7, 8, 9, and 10 which are optical microscopes and are characterized by providing a scale-factor switch mechanism, or a claim 11.

[Translation done.]

* NOTICES *

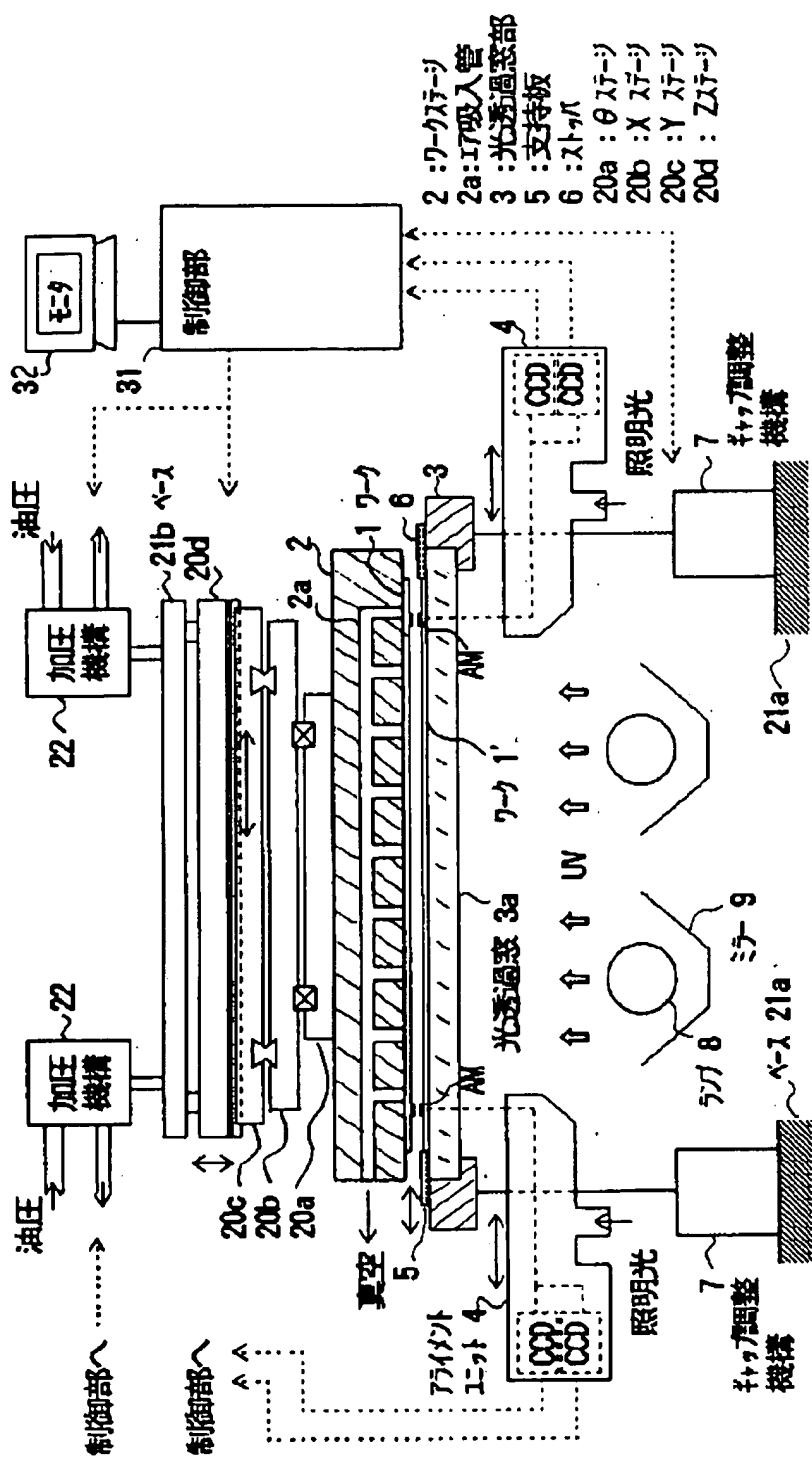
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

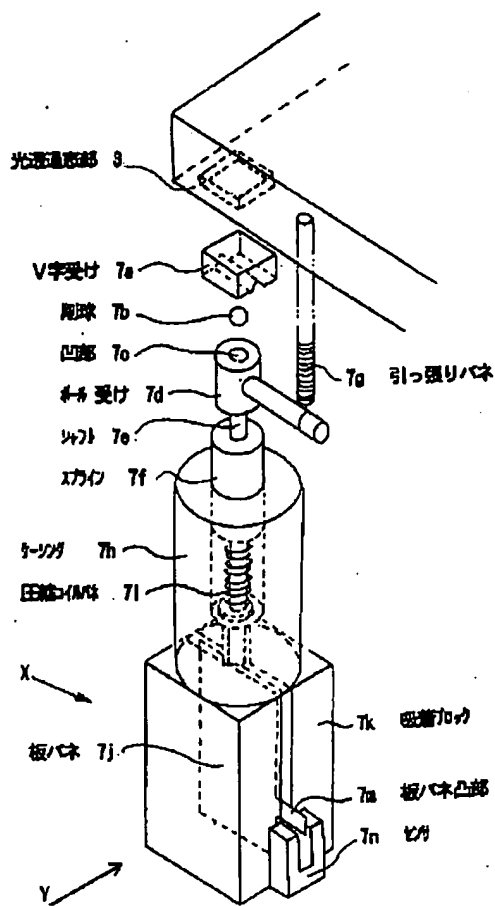
[Drawing 1]

本発明の第1の実施例を示す図



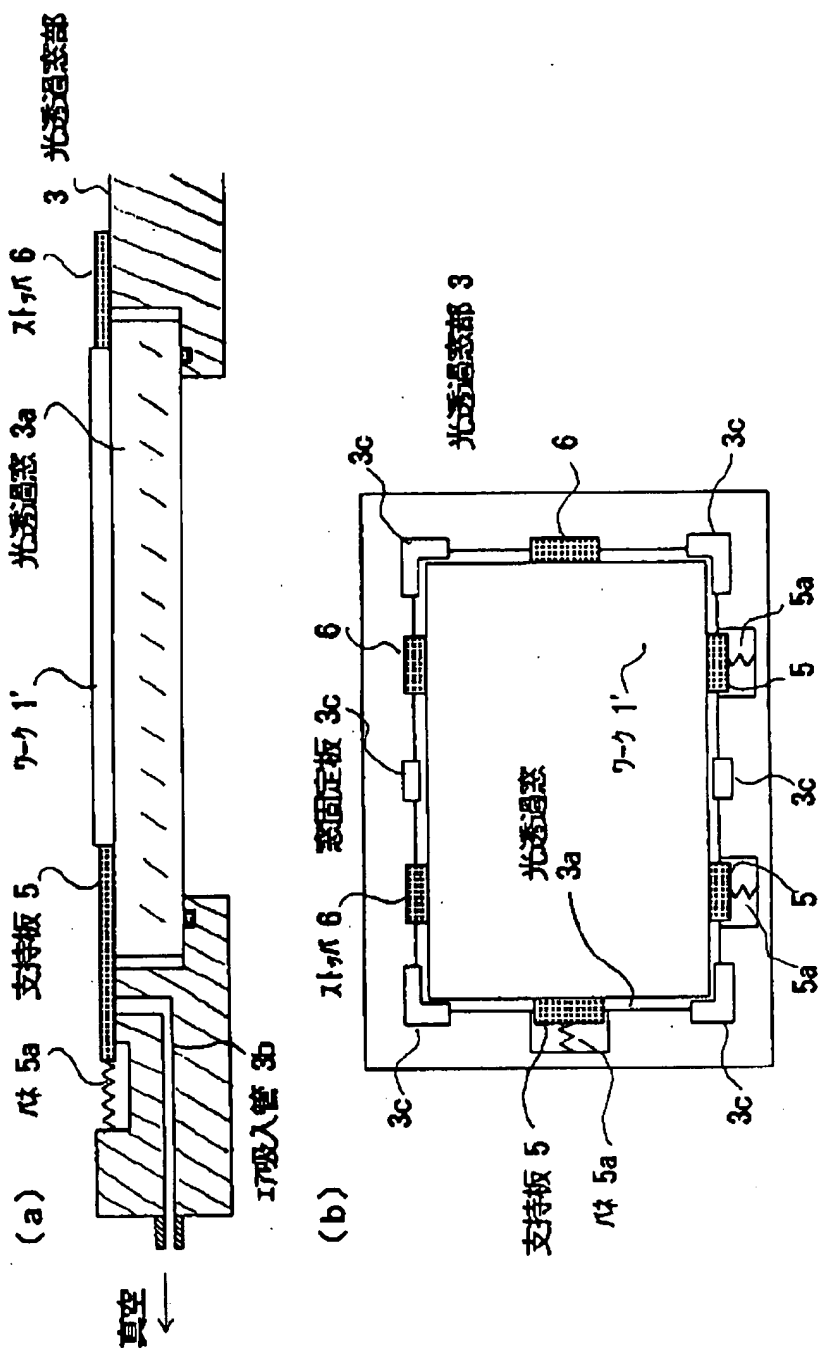
[Drawing 5]

ギヤップ調整機構の構造の一例を示す分解斜視図



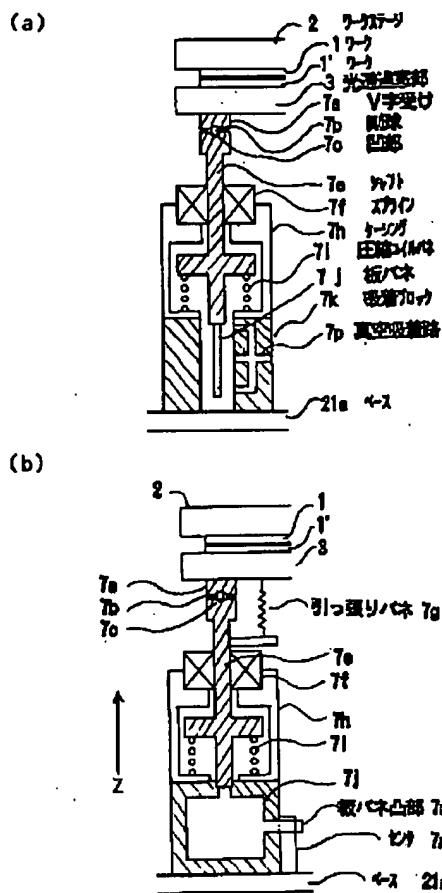
[Drawing 2]

支持板と光透過窓の取り付け構造を示す図



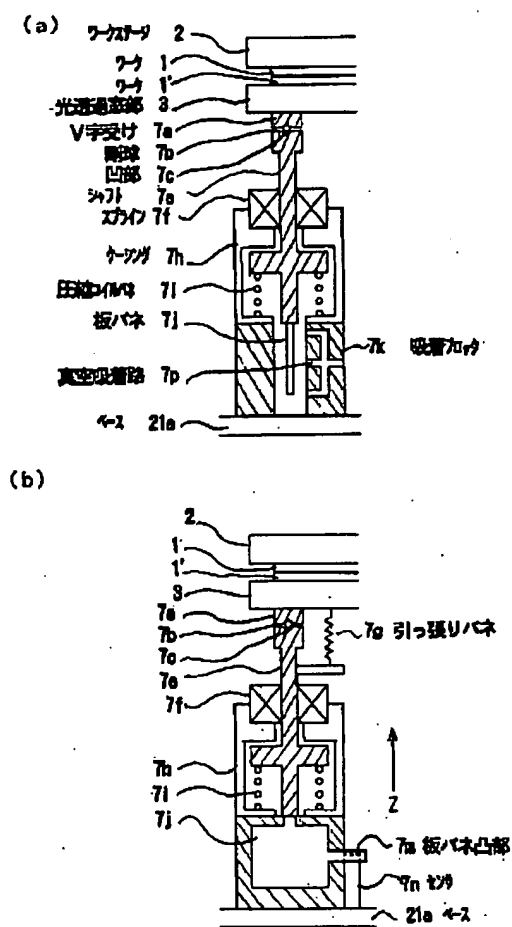
[Drawing 7]

ギャップ調整機構の動作を説明する図



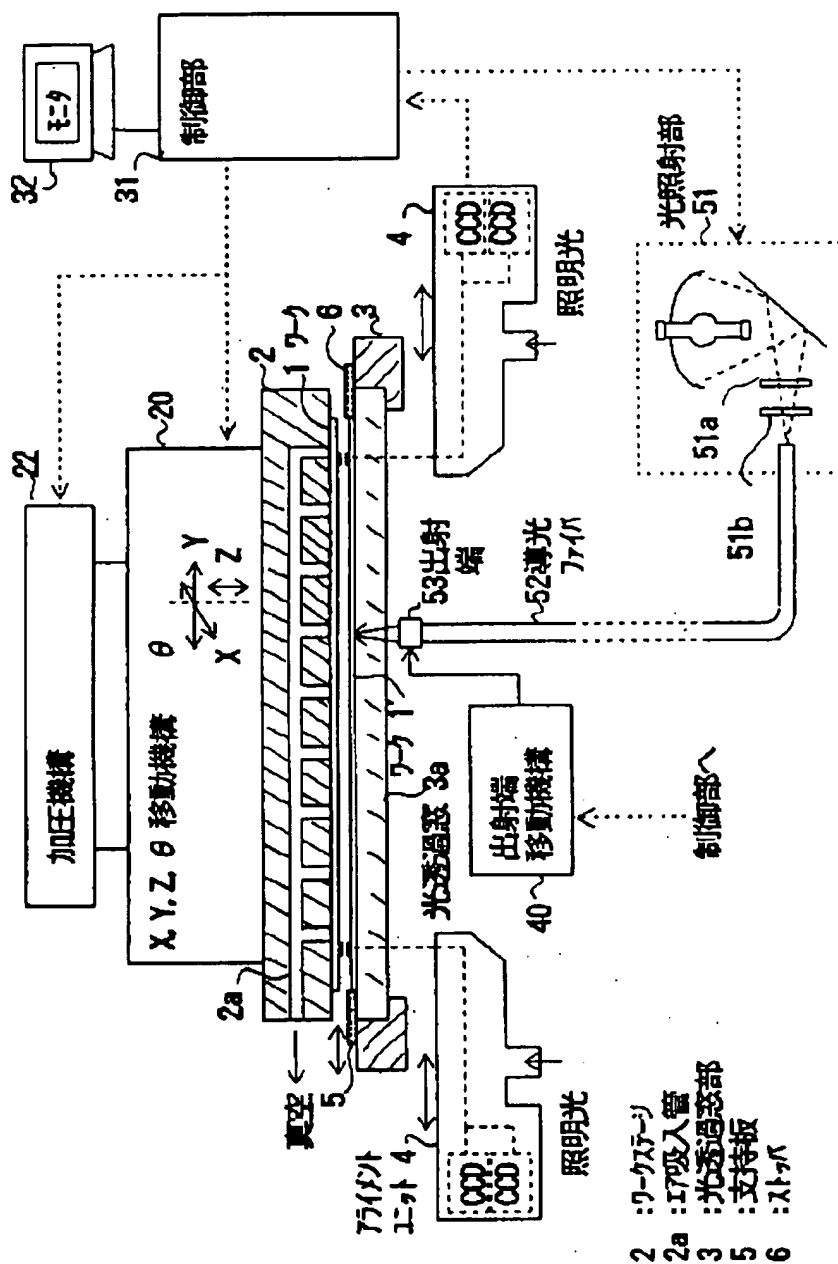
[Drawing 3]

ギャップ調整機構の動作を説明する図



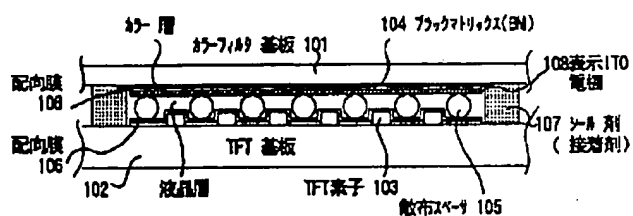
[Drawing 8]

本発明の第 2 の実施例を示す図



[Drawing 13]

液晶パネル（カラー液晶パネル）の一例を示す図



[Drawing 15]

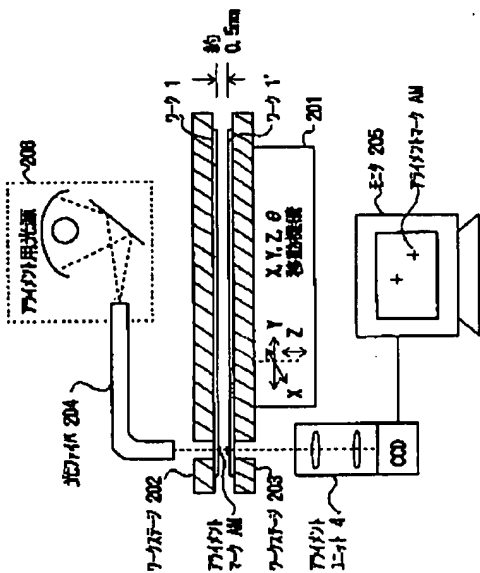
h

gg

cg b

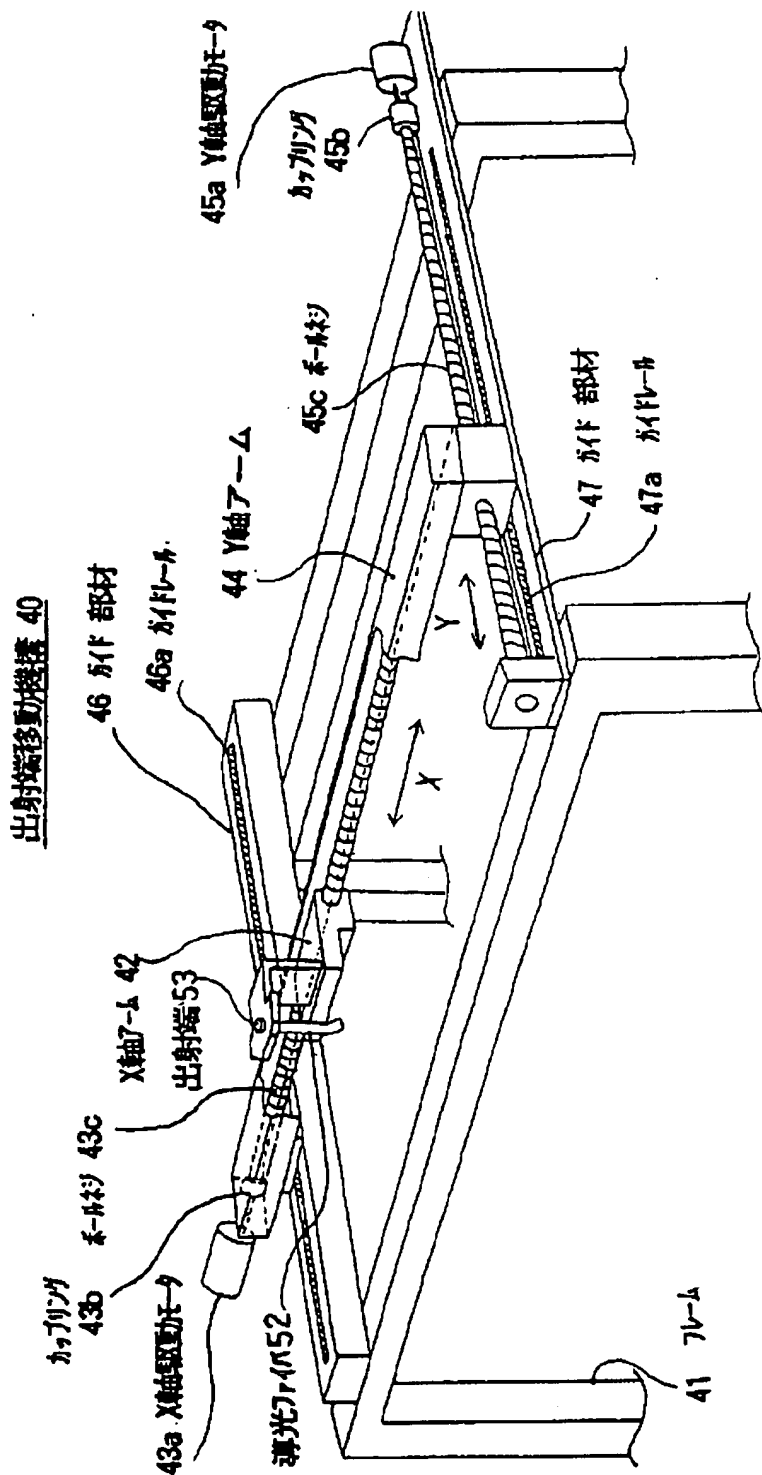
eb cg e. e

従来の仮止め装置の一例 示す図



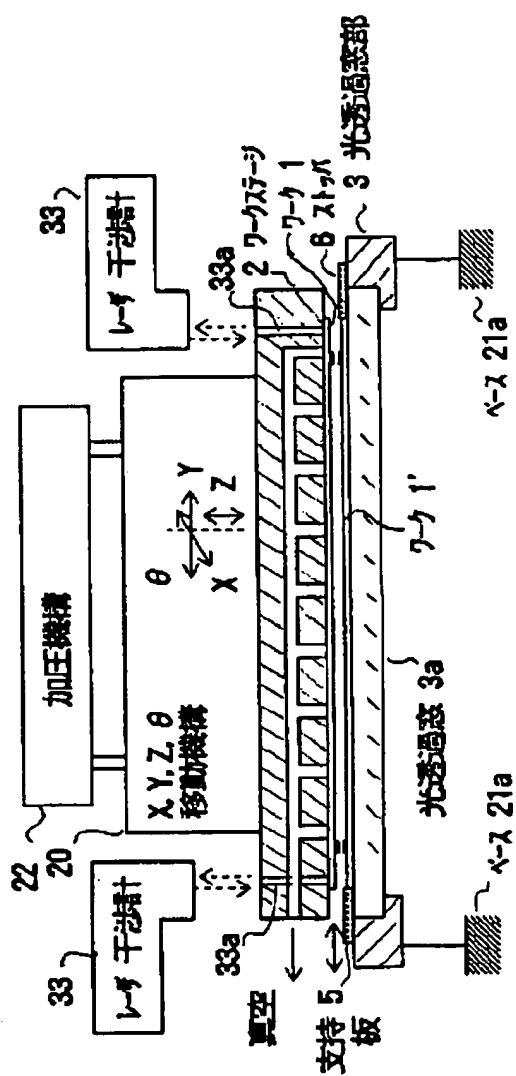
[Drawing 9]

出射端移動機構の一例を示す図



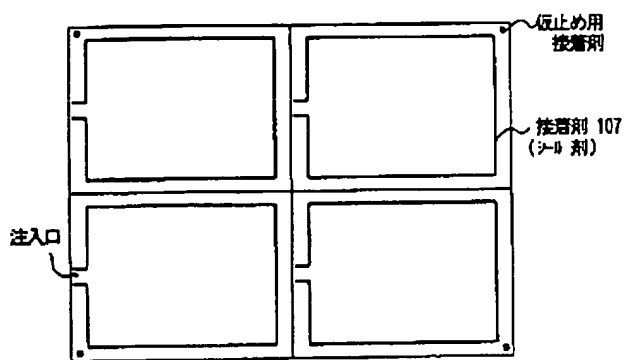
[Drawing 10]

本発明の第3の実施例を示す図



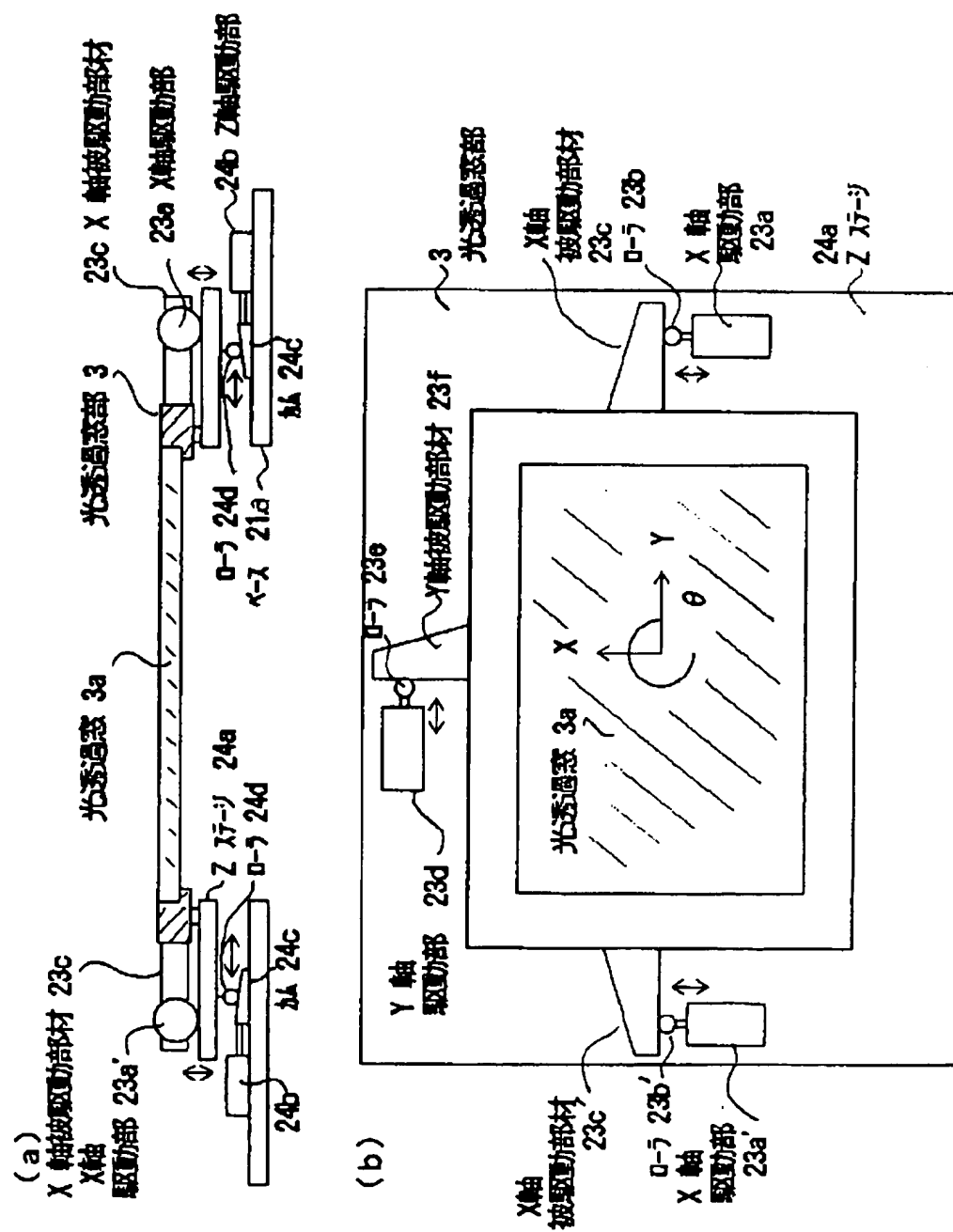
[Drawing 11]

ガラス基板上に接着剤（シール剤）を塗布した状態を示す図



[Drawing 12]

第4の実施例におけるX, Y, θ , Z移動機構の一例を示す図



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-220547

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1339
C09J 5/00
G09F 9/00

(21)Application number : 07-025626

(71)Applicant : USHIO INC

(22)Date of filing : 14.02.1995

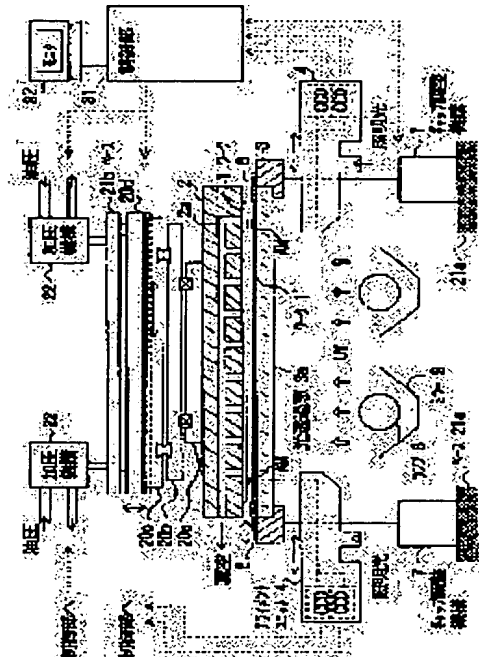
(72)Inventor : SUZUKI SHINJI

(54) LAMINATING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL PANEL AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the laminating method and its device, which can omit a temporary tacking process, and perform the alignment of each substrate with high accuracy.

CONSTITUTION: In a state that two substrates 1 and 1' are not in contact with each other, let the substrates 1 and 1' be supported by a work stages 2 and a light permeable window section 3, let the two substrates 1 and 1' come close together roughly in parallel, and alignment marks AM are detected by alignment units 4, so that the rough alignment in the relative positions of the two substrates 1 and 1' is thereby performed. Next, the two substrates 1 and 1' are set in a parallel condition, and concurrently the two substrates 1 and 1' are so positioned as to be kept in a gap which is larger than the diameter of each spacer while no adhesive is peeled off or separated, so that the fine alignment in the relative positions of the two substrates 1 and 1' is thereby performed by the alignment units 4. Following which, the two substrates 1 and 1' are brought into contact with each other while the spacers are being held in between, the two substrates 1 and 1' are pressed by pressing mechanisms 22 in the direction that the two substrates 1 and 1' mutually come close together, and light is radiated thereto from a lamp 8 via a light permeable window 3a, so that adhesives are thereby hardened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3094826

[Date of registration] 04.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-220547

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1339	5 0 5	G 0 2 F	1/1339 5 0 5
C 0 9 J	5/00	J G V	C 0 9 J	5/00 J G V
G 0 9 F	9/00	3 4 2	G 0 9 F	9/00 3 4 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 2

O L

(全 2 1 頁)

(21) 出願番号 特願平7-25626

(22) 出願日 平成7年(1995)2月14日

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日

東海ビル19階

(72) 発明者 鈴木 信二

神奈川県横浜市青葉区元石川町6409 ウシ

オ電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長澤 俊一郎

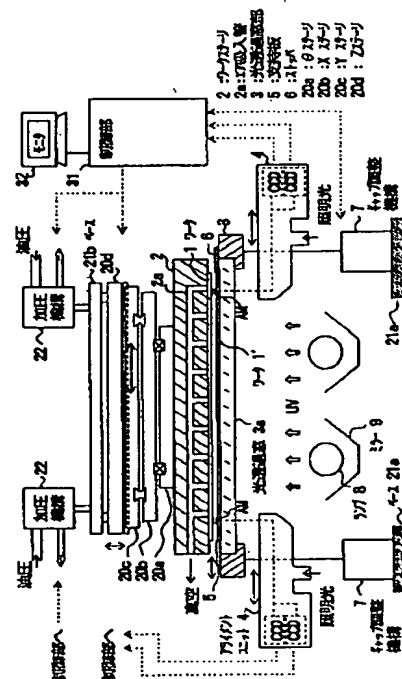
(54) 【発明の名称】 液晶パネルの貼り合わせ方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 仮止め工程を省略することができ、基板の位置合わせを高精度に行うことができる液晶パネルの貼り合わせ方法および装置を提供すること。

【構成】 2枚の基板1、1'同士が接触しない状態で、ワークステージ2および光透過窓部3にそれぞれの基板を保持させ、2枚の基板を略平行に接近させ、アライメント・ユニット4によりアライメント・マークAMを検出して2枚の基板の相対的位置の粗位置合わせを行う。次に2枚の基板1、1'を平行状態にすると共に、2枚の基板を、スペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙に位置させ、アライメント・ユニット4により2枚の基板の相対的位置の微位置合わせを行う。ついで、2枚の基板1、1'をスペーサを挟んで接触させ、加圧機構22により2枚の基板が相対的に接近する方向に加圧し、光透過窓3aを介してランプ8から光を照射して接着剤を硬化させる。

本発明の第1の実施例を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板とを光硬化型の接着剤で貼り合わせる液晶パネルの貼り合わせ方法において、

ワークステージおよび光透過窓部に 2 枚の基板のそれぞれを保持させ、

2 枚の基板間に散布されたスペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って 2 枚の基板を平行に位置させ、該状態で 2 枚の基板の相対的位置の位置合わせを行い、

次に、2 枚の基板をスペーサを挟んで接触させ、2 枚の基板が相対的に接近する方向に加圧し、接着剤に光を照射して接着剤を硬化させることを特徴とする液晶パネルの貼り合わせ方法。

【請求項 2】 透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板とを光硬化型の接着剤で貼り合わせる液晶パネルの貼り合わせ方法において、

上記 2 枚の基板同士が接触しない状態で、ワークステージおよび光透過窓部にそれぞれの基板を保持させ、

一方の基板に塗布された接着剤が他方の基板に接触しない範囲に上記 2 枚の基板を略平行に接近させ、該状態で上記 2 枚の基板の相対的位置の粗位置合わせを行い、次に 2 枚の基板をスペーサを挟んで接触させて平行状態にすると共に、上記接着剤が 2 枚の基板間に挟持された状態とし、

次に上記平行状態を保持しつつ、上記スペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って 2 枚の基板を位置させ、該状態で 2 枚の基板の相対的位置の微位置合わせを行い、

その後、再度 2 枚の基板をスペーサを挟んで接触させ、2 枚の基板が相対的に接近する方向に加圧し、接着剤に光を照射して接着剤を硬化させることを特徴とする液晶パネルの貼り合わせ方法。

【請求項 3】 2 枚の基板がスペーサを挟んで実質的にそれ以上移動ができなくなった時点から上記 2 枚の基板が接触する方向の力を吸収して変位し始める調整機構を、上記ワークステージまたは光透過窓部に少なくとも 3 つ設け、

上記 2 枚の基板をスペーサを挟んで接触する方向に、上記ワークステージおよび／または光透過窓部を移動させ、

2 枚の基板がスペーサを挟んで接触しても、なお、当該移動を続け、

全ての上記調整機構がそれぞれ所定量の変位をしたときに、上記ワークステージおよび／または光透過窓部の移動を停止させ、各々の調整機構において、その時の変位状態を保持させることにより、2 枚の基板をスペーサを挟んで接触させて平行状態とし、

その後、所定の距離だけワークステージおよび／または光透過窓部を上記移動方向とは反対方向に移動させるこ

とにより、上記スペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って 2 枚の基板を平行に位置させることを特徴とする請求項 2 の液晶パネルの貼り合わせ方法。

【請求項 4】 上記粗位置合わせおよび微位置合わせが、上記 2 枚の基板上の対向した基板面にそれぞれ設けたアライメント・マークを顕微鏡で検出することにより行うことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 の液晶パネルの貼り合わせ方法。

10 【請求項 5】 上記微位置合わせにおける顕微鏡の倍率が、上記粗位置合わせにおける顕微鏡の倍率より高いことを特徴とする請求項 4 の液晶パネルの貼り合わせ方法。

【請求項 6】 光を放射する光照射部と、

透明基板または半導体基板を保持するワークステージと、

透明基板を保持し、上記光照射部からの光を該透明基板または上記透明基板または半導体基板に塗布された接着剤に照射するための光透過窓を有する光透過窓部と、

20 上記ワークステージまたは光透過窓部を回転および水平垂直方向に移動させる移動機構と、

上記透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板が相対的に接近する方向に圧力をかける加圧手段と、

上記透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板の相対位置を所定の位置関係に合わせるための位置合わせ機構と、

上記各機構を制御する制御部とを備えた液晶パネルの貼り合わせ装置において、

30 上記制御部は、上記移動機構によりワークステージまたは光透過窓部を垂直方向に移動させ、2 枚の基板を基板間に散布されたスペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って平行に位置させ、該状態で上記位置合わせ機構により 2 枚の基板の相対的位置の位置合わせを行うことを特徴とする液晶パネルの貼り合わせ装置。

【請求項 7】 光透過窓部の周辺部に支持板とストッパを設け、光透過窓部に上記基板を載置して該支持板とストッパにより基板を挟持することにより基板を光透過窓部に保持させ、

40 光透過窓部の下方に設けた光照射部からの光を上記光透過窓部を介して基板に照射して、上記接着剤を硬化させることを特徴とする請求項 6 の液晶パネルの貼り合わせ装置。

【請求項 8】 光照射部からの光を出射端に導く導光ファイバと、

上記出射端を上記基板に塗布された接着剤に対し相対的に移動させる移動機構を設け、

接着剤に対し光を相対的に移動させながら照射して、接着剤を硬化させることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 の液晶パネルの貼り合わせ装置。

【請求項 9】 ワークステージと光透過窓部とを相対的に接近させる方向に力を加えることにより、上記基板に圧力をかける加圧手段を設けたことを特徴とする請求項 6、7 または請求項 8 の液晶パネルの貼り合わせ装置。

【請求項 10】 上記基板にエアを吹きつけることにより上記基板に圧力をかける加圧手段を設けたことを特徴とする請求項 6、7 または請求項 8 の液晶パネルの貼り合わせ装置。

【請求項 11】 透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板を平行にかつ一定の間隔で設定する間隙設定機構を備え、

上記間隙設定機構はワークステージまたは光透過窓部に設けられた少なくとも 3 つの調整機構からなり、

上記調整機構は、当該調整機構が、所望量だけ変位したことを検出する検出手段と、その時の変位状態を保持する保持手段とを含み、

上記移動機構を駆動して、上記ワークステージまたは光透過窓部を上記 2 枚の基板がスペーサを挟んで接触する方向に移動させた場合において、

2 枚の基板がスペーサを挟んで接触した後もなお継続して上記移動機構を当該方向に駆動した場合に、2 枚の基板がスペーサを挟んで接触し実質的にそれ以上移動できなくなった時点から、上記移動機構からの駆動力を吸収して変位し始めるものであることを特徴とする請求項 6、7、8、9 または請求項 10 の液晶パネルの貼り合わせ装置。

【請求項 12】 上記位置合わせ機構は光学的顕微鏡であって、倍率切り換え機構を具備することを特徴とする請求項 6、7、8、9、10 または請求項 11 の液晶パネルの貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶パネルの組み立て工程において、透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板を光硬化型の接着剤で貼り合わせる液晶パネルの貼り合わせ方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶画面には透過型と反射型がある。透過型液晶画面は、液晶パネルとそれを制御するドライバおよび液晶パネルを裏面から照明するバックライトから構成されている。液晶パネルは液晶を封入し、それに掛ける電圧を制御することによりバックライトからの光を透過させたり遮光したりして、画面を表示させる。この場合、液晶パネルは 2 枚のガラス基板から構成されている。

【0003】一方、反射型液晶画面は、バックライトを使用せずに室内光を利用するもので、片方の基板が光を反射する鏡面を有する半導体基板等で構成されている。液晶パネルに入射した室内光はガラス基板、液晶層を通過した後、前記反射鏡面で反射され、再び液晶層、ガラ

ス基板を通過して画面を表示させる。反射型液晶画面は、バックライトを使用しないために、消費電力が少ないという利点を持つ。

【0004】最近ではコストダウンのためにガラス基板の代わりに樹脂基板を用いることも行われている。通常、液晶パネルを構成する 2 枚の基板の一方（ガラス基板、樹脂基板もしくは半導体基板）には液晶を駆動するための駆動素子、例えば、薄膜トランジスタ（TFT）や透明導電膜で形成された液晶駆動用電極が形成されている。

【0005】他方のガラス基板（または樹脂基板）にはブラックマトリックスと呼ばれる遮光膜、およびカラー液晶パネルの場合はカラーフィルタ等が形成されている。ブラックマトリックスは例えば、クロム蒸着膜や黒色の樹脂等で形成されており、画像の表示に関係のない液晶以外の部分、すなわち液晶駆動素子や配線の部分等からバックライトまたは反射鏡面からの光が漏れて画像を乱さないように目隠しの役割をする。

【0006】図 13 は上記した液晶パネル（カラー液晶パネル）の一例を示す図であり、同図において、101 はカラーフィルタ基板、102 は TFT 基板、103 は TFT 素子（薄膜トランジスタ）、104 はブラックマトリックス、105 は散布スペーサ、106 は配向膜、107 はシール剤、108 は表示 ITO 電極である。なお、同図は理解を容易にするため、横方向を縦方向に比べて縮尺して示している。

【0007】液晶パネルの製造工程では、上記 2 枚のガラス基板を別々に製作した後、接着剤（図 13 におけるシール剤 107）で貼り合わせる。この時、2 枚のガラス基板の間に、スペーサと呼ばれる球状の微粒子（図 13 におけるスペーサ 105）を噴霧して 2 枚のガラス基板の間に液晶を注入する隙間（ギャップ）を形成する。液晶が漏れないようにするためのシールは前記の接着剤が兼用する。すなわち、接着剤は画面表示部分を囲むように細い線状に塗布される。その線の幅は 1 ~ 1.5 mm 程度である。

【0008】図 14 はガラス基板上に接着剤（シール剤）を塗布した状態を示す図であり、同図に示すように、通常、ガラス基板上には複数（同図では 4 面）の製品が搭載されている。そして、各製品を囲むように接着剤が塗布され、その一部に接着後、液晶を注入するための注入口が設けられる。ガラス基板の 4 隅には、必要に応じて仮止め用に接着剤が塗布され、2 枚のガラス基板を仮止め用に接着剤により仮止めた後に、2 枚のガラス基板が貼り合わされる。

【0009】2 枚の基板を貼り合わせる時、前記のブラックマトリックスが正しく前記遮光したい部分と重なるように、2 枚の基板の位置合わせを行う。さらに、隙間（ギャップ）が基板全面に渡って均一になるように、2 枚の基板が相対的に接近する方向に圧力を掛けながら

接着剤を硬化させる。上記した2枚の基板を貼り合わせる方法として、従来から下記(1)のように2枚の基板を仮止めしたのち接着剤を本硬化させる方法、あるいは、下記(2)のように仮止めなしに接着剤を本硬化させる方法が提案されている。

(1) 仮止めを行った後に接着剤を本硬化させる方法

基板に、図14に示したように、熱硬化型接着剤を塗布するとともにその4隅に仮止め用接着剤を塗布する。ついで、2枚の基板の位置合わせを行ったのち、加熱あるいは紫外線等の光を照射して、仮止め用接着剤により2枚の基板を仮止める。

【0010】上記した仮止め装置としては、例えば、図15に示す装置を用いることができる。基板(ワークという)の仮止めをするには、同図に示すように、2枚のワーク1、1'をワークステージ202とワークステージ203に真空吸着等により固定して、2枚のワーク1、1'を約0.5mm程度の間隔に接近させる。そして、アライメント用光源206より導光ファイバ204を介してアライメント光を照射して、光学的顕微鏡とCCD等の受像素子から構成されるアライメント・ユニット4によりワーク1、1'の対向する面に印されたアライメント・マークAMを受像し、アライメント・マークAMをモニタ205上に表示させる(同図には図示していないが、アライメント・ユニット4は少なくとも2箇所

【0011】ついで、X、Y、Z、 θ 移動機構201により一方のワーク1'をX、Y、 θ (Xは同図の左右方向、Yは紙面に対して垂直方向、 θ はX、Y平面に垂直な軸を中心とした回転)方向に移動させ、2枚のワークのアライメント・マークAMを一致させる。次に、ワーク1'をZ軸(同図の上下方向)方向に移動させ、2枚のワークが相対的に接近する方向に圧力を掛けながら、ワークステージ202とワークステージ203に組み込まれたヒータ等によりワーク1、1'を加熱して仮止め用接着剤を硬化させる。

【0012】ついで、仮止めされた2枚の基板(ワーク)を複数枚重ね合わせて、加熱炉等に入れ、基板の隙間(ギャップ)が基板全面に渡って均一になるように、2枚の基板が相対的に接近する方向にさらに大きな圧力を掛けながら加熱して接着剤を本硬化させる。

(2) 仮止めなしに接着剤を本硬化させる方法。

【0013】ワークに、図14に示したように、熱硬化型接着剤を塗布する。ついで、図15と同様な装置を用い、2枚のワーク1、1'をワークステージ202とワークステージ203に真空吸着等により固定して、ワーク1'をZ軸(同図の上下方向)方向に移動させ、2枚のワーク1、1'をスペーサを挟んで接触させる。そして、(1)と同様、アライメント用光源206よりアライメント光を照射して、アライメント・ユニット4によりワーク1、1'に印されたアライメント・マークAMを

受像し、アライメント・マークAMをモニタ205上に表示させる。

【0014】ついで、X、Y、Z、 θ 移動機構201により一方のワーク1'をX、Y、 θ 方向に移動させ、2枚のワーク1、1'のアライメント・マークAMを一致させる。次に、その状態で、2枚のワーク1、1'を相対的に接近する方向に加圧して、ワークステージ202とワークステージ203に組み込まれたヒータによりワーク1、1'を加熱して熱硬化型の接着剤を本硬化させる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記した(1)の方法は、次のような問題点を持っている。

(a) 仮止めをする工程と、接着剤を本硬化させる工程の2工程を必要とし、工程が複雑となる。特に、仮止め時に基板に加える圧力の大きさより、本硬化時に基板に加える圧力の方が大きいので、通常、仮止め用の装置によりそのまま本硬化することはできず、本硬化させる際、仮止めした基板を本硬化用の加熱炉等に移し、更に大きな圧力を掛けながら基板を加熱する必要がある、工程が複雑になるとともに、人手を要する。

(b) 仮止め時、2枚の基板の位置合わせをするため、基板間の距離を所定量(例えば0.5mm程度)離しておく必要があるが、2枚の基板上のアライメント・マークを同時に観察するためにアライメント・ユニットの顕微鏡の焦点深度を深くすると、アライメント・ユニットの顕微鏡の倍率または解像力を上げることができず、高精度のアライメントができない。

【0016】最近の液晶パネルにおいては、2 μ m程度のアライメント精度が要求されるようになってきているが、この方法では3~5 μ m程度の精度しか得られない。(1)の方法は、上記のような問題点を持っており、このため、仮止めなしに本硬化させる前記(2)の方法が提案されている。しかしながら、前記(2)の方法においては、次のような問題点がある。

【0017】すなわち、位置合わせを行うために、接触した状態で2枚の基板のXY方向の位置を微調する必要があり、基板間に配置されたスペーサが基板表面でこすれて、基板にキズが付いたり、基板上の素子を破壊させる危険がある。なお、基板にキズがつかないように、(2)の方法において、前記(1)のように0.5mm程度基板を離して位置合わせを行うことも可能であるが、この場合には(1)と同様、アライメント精度が低下する。

【0018】さらに、上記(1)、(2)の方法においては、熱硬化型の接着剤を使用して、基板を貼り合わせているが、この方法では接着剤を硬化させるために高い温度処理を行うため、基板の熱膨張により接着・硬化中に2枚の基板がずれてしまい、製品不良の原因となることがある。このため、最近では、光硬化性の接着剤を使用して、熱を掛けずに光で硬化させる接着技術が開発さ

れ、使用されるようになってきた。

【0019】上記(1)、(2)において、光硬化型の接着剤を用いる場合には、加熱する代わりに接着剤が塗布された位置に紫外線等の光を照射して硬化させる。接着剤を光で硬化させる場合、照射する光の強度が強い程短時間で硬化を完了させることができ、このため、強い紫外線強度が得られる高圧水銀灯やメタルハライドランプ等を光源として、接着剤に紫外線を照射する。

【0020】ところが、上記した(1)、(2)の方法において、紫外線等の光を照射して光硬化型の接着剤を硬化させるためには、一方のワークステージに、真空吸着手段等の基板を固定する機構と、基板に光を照射するための光透過部分とを設ける必要があり、ワークステージの構造が複雑化するといった問題点があった。本発明は上記した従来技術の問題点を考慮してなされたものであって、本発明の第1の目的は、仮止め工程を省略することができ、また、基板にキズがついたり、基板上の素子を破壊させることなく液晶パネルを貼り合わせることができ、液晶パネルの貼り合わせ方法および装置を提供することである。

【0021】本発明の第2の目的は、基板の位置合わせを高精度に行うことができる液晶パネルの貼り合わせ方法および装置を提供することである。本発明の第3の目的は、光硬化型の接着剤を用いて、基板を加熱することなく接着剤を硬化させることができる構造が簡単な液晶パネルの貼り合わせ装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の請求項1の発明は、透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板とを光硬化型の接着剤で貼り合わせる液晶パネルの貼り合わせ方法において、ワークステージおよび光透過窓部に2枚の基板のそれぞれを保持させ、2枚の基板間に散布されたスペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って2枚の基板を平行に位置させ、該状態で2枚の基板の相対的位置の位置合わせを行い、次に、2枚の基板をスペーサを挟んで接触させ、2枚の基板が相対的に接近する方向に加圧し、接着剤に光を照射して接着剤を硬化させるようにしたものである。

【0023】本発明の請求項2の発明は、透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板とを光硬化型の接着剤で貼り合わせる液晶パネルの貼り合わせ方法において、上記2枚の基板同士が接触しない状態で、ワークステージおよび光透過窓部にそれぞれの基板を保持させ、一方の基板に塗布された接着剤が他方の基板に接触しない範囲に上記2枚の基板を略平行に接近させ、該状態で上記2枚の基板の相対的位置の粗位置合わせを行い、次に2枚の基板をスペーサを挟んで接触させて平行状態にすると共に、上記接着剤が2枚の基板間に挟持された状態とし、次に上記平行状態を保持しつつ、上記スペーサ

の直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って2枚の基板を位置させ、該状態で2枚の基板の相対的位置の微位置合わせを行い、その後、再度2枚の基板をスペーサを挟んで接触させ、2枚の基板が相対的に接近する方向に加圧し、接着剤に光を照射して接着剤を硬化させるようにしたものである。

【0024】本発明の請求項3の発明は、請求項2の発明において、2枚の基板がスペーサを挟んで実質的にそれ以上移動ができなくなった時点から上記2枚の基板が接触する方向の力を吸収して変位し始める調整機構を、上記ワークステージまたは光透過窓部に少なくとも3つ設け、上記2枚の基板をスペーサを挟んで接触する方向に、上記ワークステージおよび/または光透過窓部を移動させ、2枚の基板がスペーサを挟んで接触しても、なお、当該移動を続け、全ての上記調整機構がそれぞれ所定量の変位をしたときに、上記ワークステージおよび/または光透過窓部の移動を停止させ、各々の調整機構において、その時の変位状態を保持させることにより、2枚の基板をスペーサを挟んで接触させて平行状態とし、その後、所定の距離だけワークステージおよび/または光透過窓部を上記移動方向とは反対方向に移動させることにより、上記スペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って2枚の基板を平行に位置させるようにしたものである。

【0025】本発明の請求項4の発明は、請求項2または請求項3の発明において、上記粗位置合わせおよび微位置合わせが、上記2枚の基板上の対向した基板面にそれぞれ設けたアライメント・マークを顕微鏡で検出することにより行うようにしたものである。本発明の請求項5の発明は、請求項4の発明において、上記微位置合わせにおける顕微鏡の倍率を、上記粗位置合わせにおける顕微鏡の倍率より高くしたものである。

【0026】本発明の請求項6の発明は、光を放射する光照射部と、透明基板または半導体基板を保持するワークステージと、透明基板を保持し、上記光照射部からの光を該透明基板または上記透明基板または半導体基板に塗布された接着剤に照射するための光透過窓を有する光透過窓部と、上記ワークステージまたは光透過窓部を回転および水平垂直方向に移動させる移動機構と、上記透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板が相対的に接近する方向に圧力をかける加圧手段と、上記透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板の相対位置を所定の位置関係に合わせるための位置合わせ機構と、上記各機構を制御する制御部とを備えた液晶パネルの貼り合わせ装置において、上記制御部が、上記移動機構によりワークステージまたは光透過窓部を垂直方向に移動させ、2枚の基板を基板間に散布されたスペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って平行に位置させ、該状態で上記位置合わせ機構により2枚の基板の相対的位置の位置合わせを

行うように構成したものである。

【0027】本発明の請求項7の発明は、請求項6の発明において、光透過窓部の周辺部に支持板とストッパを設け、光透過窓部に上記基板を載置して該支持板とストッパにより基板を挟持することにより基板を光透過窓部に保持させ、光透過窓部の下方に設けた光照射部からの光を上記光透過窓部を介して基板に照射して、上記接着剤を硬化させるように構成したものである。

【0028】本発明の請求項8の発明は、請求項6または請求項7の発明において、光照射部からの光を射出端に導く導光ファイバと、上記射出端を上記基板に塗布された接着剤に対し相対的に移動させる移動機構を設け、接着剤に対し光を相対的に移動させながら照射して、接着剤を硬化させるように構成したものである。本発明の請求項9の発明は、請求項6、7または請求項8の発明において、ワークステージと光透過窓部とを相対的に接近させる方向に力を加えることにより、上記基板に圧力をかける加圧手段を設けたものである。

【0029】本発明の請求項10の発明は、請求項6、7または請求項8の発明において、上記基板にエアを吹きつけることにより上記基板に圧力をかける加圧手段を設けたものである。本発明の請求項11の発明は、請求項6、7、8、9または請求項10の発明において、透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板を平行にかつ一定の間隔で設定する間隔設定機構を設け、上記間隔設定機構をワークステージまたは光透過窓部に設けられた少なくとも3つの調整機構から構成し、上記調整機構に、当該調整機構が所望量だけ変位したことを検出する検出手段と、その時に変位状態を保持する保持手段とを具備させ、上記移動機構を駆動して、上記ワークステージまたは光透過窓部を上記2枚の基板がスペーサを挟んで接触する方向に移動させた場合において、2枚の基板がスペーサを挟んで接触した後もなお継続して上記移動機構を当該方向に駆動した場合に、2枚の基板がスペーサを挟んで接触し実質的にそれ以上移動できなくなった時点から、上記調整機構が上記移動機構からの駆動力を吸収して変位し始めるようにしたものである。

【0030】本発明の請求項12の発明は、請求項6、7、8、9、10または請求項11の発明において、上記位置合わせ機構を光学的顕微鏡とし、光学的顕微鏡に倍率切り換え機構を設けたものである。

【0031】

【作用】本発明の請求項1の発明においては、ワークステージおよび光透過窓部に2枚の基板のそれぞれを保持させ、2枚の基板間に散布されたスペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って2枚の基板を平行に位置させ、該状態で2枚の基板の相対的位置の位置合わせを行い、次に、2枚の基板をスペーサを挟んで接触させ、2枚の基板が相対的に接近する方向に加圧し、接着剤に光を照射して接着

剤を硬化させるようにしたので、基板にキズがついたり、基板上の素子を破壊させることなく、液晶パネルを貼り合わせることができる。また、仮止め工程を省略して、一工程で高精度に液晶パネルを貼り合わせることができる。

【0032】本発明の請求項2の発明においては、一方の基板に塗布された接着剤が他方の基板に接触しない範囲に上記2枚の基板を略平行に接近させ、該状態で上記2枚の基板の相対的位置の粗位置合わせを行い、次に2枚の基板をスペーサを挟んで接触させて平行状態とし、平行状態を保持しつつ、上記スペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って2枚の基板を位置させ、該状態で2枚の基板の相対的位置の微位置合わせを行うようにしたので、請求項1の発明と同様、仮止めすることなく、また、基板にキズがついたり、基板上の素子を破壊させることなく、液晶パネルを貼り合わせることができる。

【0033】また、予め粗位置合わせを行ったのち微位置合わせを行っているので、微位置合わせ時に2枚の基板を接触させたとき、基板の位置が大きくずれることがない。さらに、簡単な操作で2枚の基板を平行に、かつ、所望の間隙に設定することができる。本発明の請求項3の発明においては、請求項2の発明において、2枚の基板がスペーサを挟んで実質的にそれ以上移動ができなくなった時点から上記2枚の基板が接触する方向の力を吸収して変位し始める調整機構を、上記ワークステージまたは光透過窓部に少なくとも3つ設けたので、簡単な機構を付加するだけで、2枚の基板を平行に、かつ、所望の間隙に設定することが可能となる。

【0034】本発明の請求項4の発明においては、請求項2または請求項3の発明において、上記2枚の基板上の対向した基板面にそれぞれ設けたアライメント・マークを顕微鏡で検出することにより上記粗位置合わせおよび微位置合わせを行うようにしたので、高精度な位置合わせを行うことができる。本発明の請求項5の発明においては、請求項4の発明において、上記微位置合わせにおける顕微鏡の倍率を、上記粗位置合わせにおける顕微鏡の倍率より高くしたので、微位置合わせを高精度に行うことができる。

【0035】本発明の請求項6の発明においては、移動機構によりワークステージまたは光透過窓部を垂直方向に移動させ、2枚の基板を基板間に散布されたスペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って平行に位置させ、該状態で上記位置合わせ機構により2枚の基板の相対的位置の位置合わせを行うようにしたので、請求項1の発明と同様、基板にキズがついたり、基板上の素子を破壊させることなく、液晶パネルを貼り合わせることができる。また、仮止め工程を省略して、一工程で高精度に液晶パネルを貼り合わせることができる。

【0036】本発明の請求項7の発明においては、請求項6の発明において、光透過窓部の周辺部に支持板とストッパを設けて基板を挟持し、光透過窓部の下方に設けた光照射部からの光を上記光透過窓部を介して基板に照射するようにしたので、光透過窓部に真空吸着手段等の機構を設けることなく基板を保持することができ、光透過部の構成を簡単にすることができる。

【0037】本発明の請求項8の発明においては、請求項6または請求項7の発明において、光照射部からの光を出射端に導く導光ファイバと、上記出射端を上記基板に塗布された接着剤に対し相対的に移動させる移動機構を設けたので、光の利用効率を大幅に向上させることができ、小さな出力のランプで効果的に接着剤を硬化させることができる。また、光のスポットが接着剤から外れることがないので、不所望な部分に光が照射され、劣化等を起こす危険もない。

【0038】本発明の請求項9の発明においては、請求項6、7または請求項8の発明において、ワークステージと光透過窓部とを相対的に接近させる方向に力を加え、上記基板を加圧するようにしたので、外部に簡単な機構を付加するだけで基板を加圧することができる。本発明の請求項10の発明においては、請求項6、7または請求項8の発明において、上記基板にエアを吹きつけることにより基板を加圧するようにしたので、基板を均一に加圧することができ、また、基板を加圧するためにワークステージを移動させる必要もない。

【0039】本発明の請求項11の発明においては、請求項6、7、8、9または請求項10の発明において、透明基板と透明基板または透明基板と半導体基板を平行にかつ一定の間隔で設定する間隙設定機構を設け、上記間隙設定機構をワークステージまたは光透過窓部に設けられた少なくとも3つの調整機構から構成し、上記調整機構に、当該調整機構が所望量だけ変位したことを検出する検出手段と、その時に変位状態を保持する保持手段とを具備させたので、請求項3の発明と同様、2枚の基板を平行に、かつ、所望の間隔に設定することが可能となる。

【0040】本発明の請求項12の発明においては、請求項6、7、8、9、10または請求項11の発明において、上記位置合わせ機構を光学的顕微鏡とし、光学的顕微鏡に倍率切り換え機構を設けたので、粗位置合わせと微位置合わせ時、それぞれの精度に応じた適切な倍率に設定することができる。

【0041】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例の構成を示す図である。同図において、1、1'はワークであり、ワーク1、1'の対向する面にはアライメント・マークAMが印されている。2はワークステージ、3は光透過窓部であり、ワークステージ2にはエア吸入管2aが設けられエア吸入管2aは図示しない真空源に接続されてお

り、ワーク1はエア吸入管2aを介して供給される真空によりワークステージに吸着固定される。

【0042】また、ワークステージ2はθステージ20aに取り付けられ、θステージ20aはベアリング等を介してXステージ20bに対して回転可能に取り付けられ、Xステージ20bはリニアガイドを介してYステージ20cに対して移動可能に取り付けられている。さらに、Yステージ20cはリニアガイドを介してZステージ20dに対して移動可能に取り付けられ、Zステージ20dはベース21bに対して移動可能に取り付けられている。

【0043】そして、後述するようにワークの位置合わせ時、上記θステージ20aは図示しない駆動機構によりXステージ20b上で回転駆動され、Xステージ20b、Yステージ20c、Zステージ20dは図示しない駆動機構により、それぞれX軸方向（図1において紙面の前後方向）、Y軸方向（図1において左右方向）、Z軸方向（図1において上下方向）に駆動される。また、ベース21bには油圧等により作動する加圧機構22が取り付けられており、ワーク1、1'の接着剤硬化時、加圧機構22によりベース21bを下方に押し、ワーク1、1'を加圧する。

【0044】一方、光透過窓部3には支持板5とストッパ6が設けられており、ワーク1'は支持板5とストッパ6により光透過窓部3に固定される。さらに、光透過窓部3には光透過窓3aが設けられ、下方から照射される紫外線等の光は光透過窓3aを介してワーク1、1'に照射される。図2は、上記支持板5と光透過窓3aの取り付け構造を示す図であり、同図（b）に示すように、支持板5は、例えば、光透過窓3aの周辺の2辺に取り付けられ、それらと対向する辺にストッパ6が取り付けられている。また、石英ガラス等で構成される光透過窓3aは窓固定板3cにより光透過窓部3に取り付けられている。

【0045】そして、支持板5はバネ5aによりストッパ6の方向に付勢され、ワーク1'は支持板5とストッパ6により挟持され、光透過窓部3上に固定される。また、必要に応じて同図（a）に示すように、支持板5の下面側に、エア吸入管3bの開口を設け、ワーク1'を支持板5とストッパ6により挟持したのち、エア吸入管3bより空気を吸入して真空吸着により支持板5を固定することにより、振動等によりワーク1'が移動しないようにすることができる。

【0046】図1に戻り、光透過窓部3はギャップ調整機構7の一端に取り付けられており、ギャップ調整機構7の他端はベース21aに取り付けられている。そして、後述するように、光透過窓部3が加圧機構22あるいはZステージ20dにより下方に押されたとき、ギャップ調整機構7の上端部が下方に移動し、ワーク1、1'間の間隙（ギャップ）を平行にかつ一定に設定す

る。

【0047】4は光学的顕微鏡とCCD等の受像素子から構成されるアライメント・ユニットであり、同図に示すように少なくとも2か所に設けられ、アライメント・ユニット4によりワーク1、1'に印されたアライメント・マークAMを受像してワーク1、1'の位置合わせを行う。また、アライメント・ユニット4は同図の矢印方向に移動可能に取り付けられており、位置合わせ時同図の位置に前進し、光照射時、同図の位置から後退する。

【0048】アライメント・ユニット4は異なった倍率の画像を受像できるように高倍率と低倍率の光学的顕微鏡と2個のCCDを備えており、後述するように、アライメント・ユニットの倍率を切り換えて、粗位置合わせと微位置合わせを行う。図3(a)は上記アライメント・ユニットの構造を示す図であり、図示しない光源が放射する光は光ファイバ4j→ハーフミラー4c→ミラー4aを介してワーク1、1'上に印されたアライメント・マーク上に照射され、反射光がアライメント・ユニットに入射する。

【0049】アライメント・ユニット4に入射した光は①ミラー4a→レンズ4b→ハーフミラー4c→ハーフミラー4d→レンズ4fを介してCCD4hで受像されるとともに、②ミラー4a→レンズ4b→ハーフミラー4c→ハーフミラー4d→ハーフミラー4e→レンズ4gを介してCCD4iで受像される。上記①と②の光学系の倍率は異なっており、例えば、CCD4hで受像される画像の方がCCD4iで受像される画像より倍率が高い。そして、上記粗位置合わせ時には、倍率の低い光学系のCCD出力が利用され、上記微位置合わせ時には、倍率の高い光学系のCCD出力が利用される。

【0050】なお、アライメント・ユニット4の倍率を切り換える機構としては、図3(a)のほか、図3

(b)に示すように、倍率の異なったレンズ4b、4b'を取り付けたタレット4kを設け、タレット4kを回転させてレンズを切り換えるように構成することもできる。図4は、上記ギャップ調整機構7とアライメント・ユニット4の取り付け構造を示す図であり、同図に示すように、ギャップ調整機構7は光透過窓部3の4隅に取り付けられており、ギャップ調整機構7の他方端はベース21aに取り付けられている。また、ギャップ調整機構7の間にアライメント・ユニットが同図矢印方向に移動可能に取り付けられている。

【0051】なお、同図では4隅にギャップ調整機構を取り付けた例を示したが、この内、少なくとも3隅のギャップ調整機構が機能すればよく、他の一つは光透過窓部3をベース21aに対して移動可能に支持する支持部材でよい。図1に戻り、8は紫外線等の光を放射する高圧水銀灯やメタルハライドランプ等のランプ、9はミラーであり、ランプ8が放射する光はミラー9で集光され

光透過窓3aを介してワーク1、1'に照射される。

【0052】31は上記したX、Y、Z、θステージ20b、20c、20d、20a、加圧機構22、アライメント・ユニット4、ギャップ調整機構7等を制御する制御部、32はアライメント・ユニット4により受像されたアライメント・マークを表示するモニタである。図5は上記したギャップ調整機構7の構造の一例を示す分解斜視図、図6、図7は上記したギャップ調整機構の動作を説明する図であり、同図により、本実施例のギャップ調整機構の構造および動作を説明する。

【0053】なお、図6(a)、図7(a)は図5においてギャップ調整機構をX方向から見た断面図、図6(b)、図7(b)は図5においてギャップ調整機構をY方向から見た断面図を示しており、各図の(a)と(b)は同一の状態を示している。図5において、3は光透過窓部、7aはV字受けであり、V字受け7aは光透過窓部3下面に埋設され、剛球7bを介してボール受け7dとつながる。このボール受け7dの中央部には上記剛球7bに対応した円錐状の凹部7cが設けられている。このため、光透過窓部3が上から押されたとき、光透過窓部3はV字受けの溝の方向のみに自由に動くことができる。

【0054】また、光透過窓部3とボール受け7dは引っ張りバネ7gにより互いに引き合っており、光透過窓部3をベース21b方向に支持している。ボール受け7dの下方にはシャフト7eがつながり、このシャフト7eはガイド部材であるスプライン7fを介してケーシング7hに至り、ケーシング7hを貫通した後、板状の弾性体である板バネ7jに連結されている。

【0055】シャフト7eはスプライン7f内を摺動し、スプライン7fによりシャフト7eの動きを上下方向にのみ規制する。ケーシング7hの内部のシャフト7eの周囲には、シャフト7eに力を及ぼす圧縮コイルバネ7iが設けられている。板バネ7jは保持手段である吸着ブロック7kに挟まれており、その一部に凸部7mが設けられている。そして、吸着ブロック7kには、この凸部7mの位置を検出するセンサ7nが設けられている。センサ7nは、例えば、発光部と受光部から構成される光学センサであり、凸部7mによる光の遮断を検出して出力を発生する。また、上記吸着ブロック7kには板バネ7jを吸着して保持する真空吸着路が設けられている。

【0056】本実施例のギャップ調整機構は上記構成を備えており、前記加圧機構22あるいはZステージ20dによりワークステージ2を下方に移動させてワークステージ2に固定されたワーク1と光透過窓部3に固定されたワーク1'を接触させたのち、ワークステージ2をさらに下降させ、ワーク1、1'がそれ以上相対的に移動できない位置まで来ると、その駆動力を吸収するように圧縮コイルバネ7iが圧縮をはじめる(図6(a))

(b) 参照)。

【0057】そして、ワークステージ2がさらに下方に移動すると、ワーク1の全面が完全に光透過窓部3のワーク1'に接触するようになる。このとき、各ギャップ調整機構7における圧縮コイルバネ7iの圧縮量は必ずしも一致していない。この圧縮により、板バネ7jの吸着ブロック7kに対する相対位置が変化し、板バネ7jに設けられた凸部7mも移動し、センサ7nによりこの移動が検出される〔図7(a)(b)参照〕。

【0058】上記のように、ワークステージ2が下降することにより光透過窓部3に設けられた各ギャップ調整機構7が変位すると、センサ7nが出力を発生し、この出力は前記した制御部31に送られる。そして、全てのギャップ調整機構7のセンサ7nが出力を発生すると、制御部31は加圧機構22あるいはZステージ20dの下方への移動を停止させ、各ギャップ調整機構7の吸着ブロック7kに設けられた真空吸着路7pよりエアを吸入して板バネ7jを吸着し、ギャップ調整機構7の圧縮コイル7iの圧縮状態を保持させる。

【0059】これにより、ワーク1、1'は平行状態にセットされるので、この状態でワークステージ2を上昇させると、ワークステージ2と光透過窓部3に固定されたワーク1、1'を平行に、かつ、そのギャップを一定にすることができる。なお、上記実施例においては、ギャップ調整装置7の変位量を板バネに取り付けた凸部により検出しているが、変位量を検出する手段としてはその他の周知な手段を用いることができる。

【0060】また、上記実施例においては、真空吸着により板バネ7jの位置を保持しているが、ギャップ調整機構の変位量を保持する手段としては、電気的手段を用いるなど、その他の周知な手段を用いることができる。次に図1に示した第1の実施例の装置による液晶パネルの貼り合わせ工程について説明する。

(a) 図示しない駆動機構によりZステージ20dを駆動してワークステージ2を上方に移動させ、ワークステージ2の予め定められた位置に一方のワーク1を取り付け、エア吸入管2aよりエアを吸入してワーク1をワークステージに固定する。また、光透過窓部3の上に他方のワーク1'を載置して、支持板5とストッパ6によりワークを挟持したのち、光透過窓部3に設けられたエア吸入管3b(図2参照)よりエアを吸入して支持板5を固定する。

(b) Zステージ20dを駆動して、ワークステージ2を下方に移動させ、ワークステージ2に固定されたワーク1と光透過窓部3に固定されたワーク1'を0.2mm~0.3mm程度まで接近させる。

(c) アライメント・ユニット4に照明光を導入し、ワーク1、1'上に印されたアライメント・マークAMを受像する。この場合、アライメント・ユニットの焦点深度は0.3~0.5mmに設定され、また、倍率の低い光

学系によりアライメント・マークAMが受像される(例えば、倍率は×3程度に設定されCCD4iによりアライメント・マークAMが受像される)。

【0061】アライメント・ユニット4により受像されたアライメント・マークAMの画像は制御部31に送られ、モニタ32に表示される。制御部31はワーク1のアライメント・マークAMとワーク1'のアライメント・マークAMの位置が一致するように、θステージ20a、Xステージ20b、Yステージ20cを駆動して、ワークステージ2の位置を制御し、粗位置合わせを行う。これにより、最大±3μm程度の精度でアライメントされる。

(d) Zステージ20dを駆動して、ワークステージ2を下方に移動させ、ワークステージ2に固定されたワーク1とワーク1'を接触させ、さらにワークステージ2を下方に移動させる。なお、このとき、ワーク1、1'は前記したスペーサを介して接触し、ワーク1間の距離は5μm~15μmとなる。

(e) ワークステージ2をさらに下方に移動させ、ギャップ調整機構7の全てのセンサ7nが出力を発生すると、ワークステージ2の下方への移動を停止し、前記したようにギャップ調整機構7の真空吸着機能を作動させて、ギャップ調整機構7の圧縮コイル7iの圧縮状態を保持させる。これによりワーク1とワーク1'は平行状態に保持される。

【0062】この状態で、Zステージ20dを駆動してワークステージ2を上方に移動させ、ワーク1とワーク1'の間隔をスペーサの直径より大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない間隙に設定する。この間隙は通常、20μm~30μmである。

(f) アライメント・ユニット4に照明光を導入し、ワーク1、1'上に印されたアライメント・マークAMを受像する。この場合、アライメント・ユニットの焦点深度は30μm程度に設定され、また、倍率の高い光学系によりアライメント・マークAMが受像される(例えば、倍率は×10~×30程度に設定されCCD4hによりアライメント・マークAMが受像される)。

【0063】アライメント・ユニット4により受像されたアライメント・マークAMの画像は制御部31に送られ、モニタ32に表示される。制御部31はワーク1のアライメント・マークAMとワーク1'のアライメント・マークAMの位置が一致するように、θステージ20a、Xステージ20b、Yステージ20cを駆動して、ワークステージ2の位置を制御し、微位置合わせを行う。これにより、約±1μm程度の精度でアライメントされる。

【0064】なお、上記(c)、(f)におけるアライメント操作は上記のように制御部31による自動的なアライメントを行う外、作業者がモニタ32を観察しながら上記X、Y、Z、θステージを手動で操作してマニュアル

・アライメントを行うこともできる。

(g) Zステージ20dを駆動してワークステージ2を下方に移動させてワーク1、1'を接触させ、加圧機構22に油圧等を供給してワーク1、1'を所定の圧力で加圧する。ついで、ランプ8から光透過窓3aを介して光をワーク1、1'に照射し、ワーク1、1'に塗布された光硬化型接着剤を硬化させる。

(h) 接着剤の硬化後、ワーク1、1'への加圧を停止し、ワークステージ2を上昇させ接着済のワーク1、1'を取り出す。

【0065】以上のように、本実施例においては、2枚のワークを接近させて粗位置合わせを行い、ついで、2枚のワークを接触させて平行状態にしたのち、該平行状態を維持しつつ2枚のワークをスパーサの直径より大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない間隙にセットし、2枚のワークの位置合わせを行っているのち、仮止めすることなく、高精度な位置合わせを行い液晶基板を貼り合わせることができる。また、その際、基板にキズがついたり基板上の素子を破壊させることがない。

【0066】さらに、光硬化型の接着剤を用いて、基板を加熱することなく接着剤を硬化させることができるので、基板の熱膨張により接着・硬化中に2枚の基板がずれてしまい、製品不良の原因となることがない。またさらに、光透過窓部に光透過窓を設けて、基板の下方から光を照射しているので、支持板により基板を挟持するだけで基板を光透過窓部に固定することができ、加工が比較的困難な石英ガラス等からなる光透過窓に真空吸着機構等を設ける必要がなく、光透過窓部の構造を簡単にすることができる。

【0067】図8は本発明の第2の実施例を示す図であり、本実施例は、出射端移動機構と導光ファイバを用いてワーク上の接着剤が塗布された位置のみに紫外線等の光を照射するように構成したものである。同図において、40は出射端移動機構、51は紫外線等の光を照射する光照射部、52は光照射部51からの光を導く導光ファイバ、53は出射端であり、出射端53には導光ファイバ52から導かれた光を集光するレンズが設けられている。

【0068】その他の構成は図1に示した第1の実施例と同様で同一のものには同一の符号が付されおり、図1に示したθステージ20a、Xステージ20b、Yステージ20c、Zステージ20d等は図8ではX、Y、Z、θステージ駆動機構20として示されている。また、制御部31の記憶手段(図示せず)にはワーク1、1'上のアライメント・マークAMの位置に対する接着剤の塗布位置を示す塗布位置情報、出射端の移動速度を示す速度制御情報等が記憶されており、制御部31は上記情報に基づき上記出射端移動機構40により出射端53の位置を制御する。

【0069】図9は上記した出射端移動機構40の一例

を示す図であり、同図において、53は前記した出射端であり、出射端53には導光ファイバ52が取り付けられており導光ファイバ52には前記した光照射部51から光が導入される。また、上記出射端53に対向して前記した光透過窓3aが配置されている。41はフレーム、42は上記出射端53が取り付けられたX軸アームであり、X軸アーム42はボールネジ43cと係合しており、ボールネジ43cはさらにカップリング43bを介してX軸駆動モータ43aに結合されている。

10 【0070】このため、X軸駆動モータ43aが回転するとボールネジ43cが回転し、X軸アーム42はX軸方向に移動する。また、X軸駆動モータ43a、カップリング43b、ボールネジ43cはY軸アーム44に支持されており、Y軸アーム44は第1および第2のガイド部材46、47に設けられたガイドレール46a、47aに沿って移動可能の取り付けられている。さらに、ガイド部材46、47はフレーム41に固定されている。そして、Y軸アームの一方端はボールネジ45cに係合し、ボールネジ45cはさらにカップリング45bを介してY軸駆動モータ45aに結合されている。

20 【0071】このため、Y軸駆動モータ45aが回転するとボールネジ45cが回転し、Y軸アーム44、すなわち、出射端53はY軸方向に移動する。したがって、X軸駆動モータ43a、Y軸駆動モータ45aを駆動することにより、出射端53をX軸アーム42、Y軸アーム44の可動範囲内の任意の位置に移動させることができる(なお、上記した出射端、出射端移動機構等の構成および動作については、必要なら先に出願した特願平6-305910号を参照されたい)。

30 【0072】次に図8に示した第2の実施例の装置による液晶パネルの貼り合わせ工程について説明する。

(a) 前記した第1の実施例の(a)~(f)と同様に、ワーク1、1'をワークステージ2と光透過窓部3に固定したのち、ワーク1、1'の粗位置合わせ、微位置合わせを行う。

(b) ワークステージ2を下方に移動させてワーク1、1'を接触させ、加圧機構22に油圧等を供給してワーク1、1'を所定の圧力で加圧する。

(c) 制御部31には、前記したようにアライメント・マークAMの位置に対する接着剤塗布位置情報、移動原点情報、移動原点に対する光照射開始位置までの相対位置情報、速度制御情報等が記憶されており、制御部31はこれらの情報に基づき、出射端移動機構40を駆動して出射端53を移動原点に移動させたのち、ワーク1、1'上の光照射開始位置に移動させる。

(d) 制御部31は光照射部51のシャッター51aを開き、光照射部51が放射する光を導光ファイバ52に導入し、出射端53からワーク1の接着剤塗布部分に光を照射する。また、必要に応じて光学フィルタ51bにより照射される光の波長範囲を選定する。

(e) 制御部31は上記接着剤塗布位置情報と、速度制御情報を読み出しながら、出射端53をワーク1、1'の接着剤の塗布箇所に沿って上記速度制御情報により指示される速度で移動させ、出射端53から放出される光を接着剤の塗布箇所に照射し、光硬化型接着剤を硬化させる。

【0073】そして、接着剤への1回目の照射が終わり出射端53が光照射開始位置まで戻ると、必要に応じて、上記と同様に、出射端53を接着剤に沿って移動させ2回目以降の照射を行う。

(f) 接着剤の全ての塗布部分への照射が終了すると、制御部31は光照射部51からの光の照射を停止し、出射端移動機構40による出射端53の移動を停止させる。

(g) 接着剤の硬化後、ワーク1、1'への加圧を停止し、ワークステージ2を上昇させ、接着済のワーク1、1'を取り出す。

【0074】以上のように、本実施例においては、第1の実施例と同様な効果が得られるとともに、出射端を接着剤の塗布位置に沿って移動させ、接着剤に光を照射しているので、光の利用効率を大幅に向上させることができ、小さな出力のランプで効果的に接着剤を硬化させることができる。また、光のスポットが接着剤から外れることがないので、不所望な部分に光が照射され、劣化等を起こす危険もない。

【0075】また、接着剤の硬化に必要な光の照射量を複数回に分けて照射することにより良好なギャップ均一性を維持しながら液晶パネルを貼り合わせることができる。特に、出射端の移動速度を制御することにより光の照射量を制御することができ、接着剤の特性に応じた最適な光の照射を行うことができる。なお、上記実施例においては、出射端の移動速度により接着剤への光の照射量を制御しているが、光照射部が放射する光の強度を減光フィルタ等により変化させても、同様に接着剤に照射される光の照射量を制御することができる。

【0076】また、上記実施例においては、制御部に接着剤塗布位置情報を記憶させておき、該位置情報により出射端の位置を制御しているが、出射端にセンサを取り付け、該センサにより接着剤の塗布位置を検出しながら、接着剤に沿って出射端を移動させることもできる。図10は本発明の第3の実施例を示す図であり、本実施例はギャップ調整機構を設ける代わりにレーザ干渉計を設け、レーザ干渉計によりワーク1、1'間の間隔を測定してワーク1、1'を平行に設定する実施例を示している。

【0077】同図において、33はレーザ干渉計であり、レーザ干渉計33はワークステージ2上に少なくとも3か所以上設けられ、ワークステージ2に設けられた穴33aを介してワーク1、1'にレーザ光を照射し、その反射光を受光してワーク1、1'間の間隔を測定する。また、本実施例においては、光透過窓部3とベース

21aにギャップ調整機構が設けられておらず、光透過窓部がベース21aに直接固定されている。

【0078】上記点を除き、その他の構成は第1、第2の実施例と同様であり、第1、第2の実施例に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。次に本実施例による液晶パネルの貼り合わせ工程について説明する。

(a) ワークステージ2の予め定められた位置に一方のワーク1を取り付け、真空によりワーク1をワークステージ10に固定する。また、光透過窓部3の上に他方のワーク1'を載置して、支持板5とストッパ6により固定する。

(b) Zステージ20dを駆動して、ワークステージ2を下方に移動させ、ワーク1、1'を0.2mm~0.3mm程度まで接近させる。

(c) アライメント・ユニット4によりアライメント・マークAMを観察し、ワーク1のアライメント・マークAMとワーク1'のアライメント・マークAMの位置が一致するように、ワークステージ2の位置を制御し、粗位置合わせを行う。これにより、最大±3μm程度の精度でアライメントされる。

(d) レーザ干渉計33でワーク1、1'間の間隔を計測し、ワーク1、1'間の平行度を保ちながらワークステージ2を下方に移動させ、ワーク1とワーク1'の間隔をスペーサの直径より大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない間隔、例えば、20μm~30μmに設定する。

(e) ワーク1のアライメント・マークAMとワーク1'のアライメント・マークAMの位置が一致するように、ワークステージ2の位置を制御し、微位置合わせを行う。これにより、約±1μm程度の精度でアライメントされる。

(f) ワークステージ2を下方に移動させてワーク1、1'を接触させ、加圧機構22に油圧等を供給してワーク1、1'を所定の圧力で加圧する。ついで、第1の実施例のようにランプから光をワーク上に一括照射するか、あるいは、第2の実施例のように導光ファイバにより接着剤の塗布箇所に光を照射して、ワーク1、1'に塗布された光硬化型接着剤を硬化させる。

(g) 接着剤の硬化後、ワーク1、1'への加圧を停止し、ワークステージ2を上昇させ接着済のワーク1、1'を取り出す。

【0079】以上のように本実施例においては、レーザ干渉計を設け、ワーク1、1'間の間隔を測定しているので、ギャップ調整機構を設けることなくワーク1、1'間の間隔を平行にかつ一定の間隔に設定することができる。図11は本発明の第4の実施例を示す図であり、本実施例は、エアによりワークの加圧を行うように構成するとともに、X、Y、Z、θ移動機構を光透過窓部側に設けたものである。

【0080】図11において、1、1'はワーク、2はワークステージ、3は光透過窓部であり、ワークステージ2にはエア吸入／供給管2bが設けられ、エア吸入／供給管2bはエア吸入／供給口2cを介して図示しない真空源およびコンプレッサに接続されている。そして、ワーク1をワークステージ2に固定する際には、上記エア吸入／供給口2cを真空源に接続して真空によりワーク1を固定し、ワーク1を加圧する際には、上記エア吸入／供給口2cをコンプレッサに接続して、コンプレッサからエアを供給してエアによりワーク1を加圧する。また、ワークステージ2とベース21b間には前記図5、図6、図7に示したギャップ調整機構が設けられている。

【0081】なお、本実施例において、ギャップ調整機構は第1の実施例とは上下を逆にして取り付けられている(図5において、吸着ブロック7kがベース21bに取り付けられる)。一方、光透過窓部3には支持板5とストッパ6が設けられており、ワーク1'は、第1～第3の実施例と同様、支持板5とストッパ6により光透過窓部3に固定される。さらに、光透過窓部3には光透過窓3aが設けられ、下方から照射される紫外線等の光は光透過窓3aを介してワーク1、1'に照射される。

【0082】また、光透過窓部3はX、Y、 θ 移動機構23とZ軸移動機構24が設けられており、ワークの位置合わせ時等において、光透過窓部3は、X、Y、 θ 移動機構23とZ軸移動機構24によりX、Y、Z、 θ 方向に駆動される。図12は上記X、Y、 θ 移動機構23とZ軸移動機構24の一例を示す図であり、同図(a)は光透過窓部とX、Y、Z、 θ 移動機構を側面から見た図、同図(b)は光透過窓部とX、Y、Z、 θ 移動機構を上面から見た図を示している。

【0083】同図(a)に示すように、ベース21aにはZ軸駆動部24bが取り付けられており、Z軸駆動部24bによりカム24cが同図の矢印方向に駆動される。また、カム24c上にはローラ24dを介してZステージ24aが上下方向に移動可能に載置されており、Z軸駆動部24bによりカム24cが同図矢印方向に移動すると、Zステージ24aは上下方向に動く。

【0084】また、Zステージ24a上には同図(b)に示すようにX軸駆動部23a、23a'とY軸駆動部23dが取り付けられており、X軸駆動部23a、23a'とY軸駆動部23dによりローラ23b、23b'、23eが同図矢印方向に駆動される。一方、光透過窓部3はベアリング等により、Zステージ24a上でX、Y軸方向に移動可能にかつ回転可能に取り付けられており、光透過窓部3は図示しないバネ等により同図(b)の下方および左方向に付勢されている。また、光透過窓部3にはX軸被駆動部材23c、23c'、Y軸被駆動部材23fが取り付けられ、上記ローラ23b、23b'、23eと接している。

【0085】そして、光透過窓部3をX軸方向に移動させる場合には、Y軸駆動部23dを駆動せずに、X軸駆動部23a、23a'を駆動して、ローラ23b、23b'を同図(b)の矢印方向に移動させる。これにより、光透過窓部3は同図(b)の上下方向に移動する。また、光透過窓部3をY軸方向に移動させる場合には、X軸駆動部23a、23a'を駆動せずに、Y軸駆動部23dを駆動して、ローラ23eを同図(b)の矢印方向に移動させる。これにより、光透過窓部3は同図(b)において左右方向に移動する。

【0086】さらに、光透過窓部3を時計方向(反時計方向)に回転させる場合には、X軸駆動部23a、23a'、Y軸駆動部23dを駆動して、X軸駆動部23a'のローラ23b'を同図(a)の上方向(下方向)に移動させ、Y軸駆動部23dのローラ23eを右方向(左方向)に移動させ、また、X軸駆動部23aのローラ23bを下方向(上方向)に移動させる。

【0087】図11に戻り、4はアライメント・ユニットであり、第1～第3の実施例と同様、アライメント・ユニット4によりワーク1、1'に印されたアライメント・マークAMを観察してワーク1、1'の粗位置合わせと微位置合わせを行う。8は紫外線等の光を放射する高圧水銀灯やメタルハライドランプ等のランプ、9はミラーであり、ランプ8が放射する光はミラー9で集光され光透過窓3aを介してワーク1、1'に照射される。

【0088】次に本実施例による液晶パネルの貼り合わせ工程について説明する。

(a) Z軸移動機構24により光透過窓部3を下方に移動させ、ワークステージ2の予め定められた位置に一方のワーク1を取り付け、エア吸入／供給管2bよりエアを吸入してワーク1をワークステージに固定する。また、光透過窓部3の上に他方のワーク1'を載置して、支持板5とストッパ6によりワークを挟持し固定する。

(b) Z軸移動機構24により、光透過窓部3を上方に移動させ、ワークステージ2に固定されたワーク1と光透過窓部3に固定されたワーク1を0.2mm～0.3mm程度まで接近させる。

(c) アライメント・ユニット4に照明光を導入し、第1～第3の実施例と同様、X、Y、 θ 軸駆動機構23によりワークステージ2の位置を制御し、粗位置合わせを行う。これにより、最大±3 μ m程度の精度でアライメントされる。

(d) Z軸移動機構24により、光透過窓部3を上方に移動させ、ワークステージ2に固定されたワーク1とワーク1'を接触させる。そして、さらに光透過窓部3を上方に移動させ、ギャップ調整機構7の全てのセンサ7nが出力を発生すると、ワークステージ2の上方への移動を停止し、ワーク1とワーク1'を平行状態に保持する。

【0089】この状態で、Z軸移動機構24を駆動して

光透過窓部 3 を下方に移動させ、ワーク 1 とワーク 1' の間隔をスペーサの直径より大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない間隙である、 $20\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ に設定する。

(e) アライメント・ユニット 4 に照明光を導入し、ワーク 1、1' 上に印されたアライメント・マーク AM を受像し、第 1～第 3 の実施例と同様、X、Y、 θ 軸駆動機構 2 3 によりワークステージ 2 の位置を制御し、微位置合わせを行う。これにより、約 $\pm 1\mu\text{m}$ 程度の精度でアライメントされる。

(f) Z 軸移動機構 2 4 を駆動して光透過窓部 3 を上方に移動させてワーク 1、1' を接触させる。

【0090】 について、コンプレッサからエア吸入／供給口 2 c にエアを供給して、エア吸入／供給管 2 b を介してワーク 1 の上面にエアを供給し、ワーク 1、1' を所定の圧力で加圧する。ついて、ランプ 8 から光透過窓 3 a を介して光をワーク 1、1' に照射し、ワーク 1、1' に塗布された光硬化型接着剤を硬化させる。

(h) 接着剤の硬化後、ワーク 1、1' への加圧を停止し、光透過窓部 3 を下降させ接着済のワーク 1、1' を取り出す。

【0091】 以上のように、本実施例においては、第 1 の実施例と同様な効果が得られるとともに、ワークステージにエアの吸入／供給管を設け、エアによりワークを加圧しているため、第 1～第 3 の実施例に示したような加圧機構を設けることなく、ワークを加圧することができる。なお、上記第 4 の実施例では、ランプ 8 によりワークに光を一括照射しているが、前記第 2 の実施例に示したように、導光ファイバによりワーク上の接着剤塗布箇所のみに光を照射するように構成してもよい。

【0092】 また、上記第 4 の実施例では、ギャップ調整機構をワークステージ側に取り付け、X、Y、 θ 移動機構と Z 軸移動機構を光透過窓部側に設けているが、第 1～第 3 の実施例のように、X、Y、Z、 θ 移動機構をワークステージ側に設け、ギャップ調整機構を光透過窓部側に取り付けてもよい。同様に、第 1～第 3 の実施例において、上記第 4 の実施例のように、ギャップ調整機構をワークステージ側に取り付け、X、Y、 θ 移動機構と Z 軸移動機構を光透過窓部側に設けることもできる。

【0093】 さらに、上記第 1～第 4 の実施例において、ランプ 8、ミラー 9 から構成される光照射部、あるいは光照射部 5 1 および出射端 5 3 を上方に設け、それに対応させて光透過窓部 3、ワークステージ 2、X、Y、Z、 θ 移動機構等を上下逆に配置してもよい。

【0094】

【発明の効果】 以上説明したように本発明においては次の効果を得ることができる。

(1) ワークステージおよび光透過窓部に 2 枚の基板のそれぞれを保持させ、2 枚の基板間に散布されたスペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断さ

れない範囲の間隙を持って 2 枚の基板を平行に位置させ、該状態で 2 枚の基板の相対的位置の位置合わせを行い、次に、2 枚の基板をスペーサを挟んで接触させ、2 枚の基板が相対的に接近する方向に加圧し、接着剤に光を照射して接着剤を硬化させるようにしたので、基板にキズがついたり、基板上の素子を破壊させることなく、液晶パネルを貼り合わせることができる。また、仮止め工程を省略して、一工程で高精度に液晶パネルを貼り合わせることができる。

10 (2) 一方の基板に塗布された接着剤が他方の基板に接触しない範囲に上記 2 枚の基板を略平行に接近させ、該状態で上記 2 枚の基板の相対的位置の粗位置合わせを行い、次に 2 枚の基板をスペーサを挟んで接触させて平行状態とし、平行状態を保持しつつ、上記スペーサの直径よりも大きく、かつ、接着剤が剥離または分断されない範囲の間隙を持って 2 枚の基板を位置させ、該状態で 2 枚の基板の相対的位置の微位置合わせを行うことにより、微位置合わせ時に 2 枚の基板を接触させたとき、基板の位置が大きくずれることがない。さらに、簡単な操作で 2 枚の基板を平行に、かつ、所望の間隙に設定することができる。

(3) 2 枚の基板がスペーサを挟んで実質的にそれ以上移動ができなくなった時点から上記 2 枚の基板が接触する方向の力を吸収して変位し始める調整機構を、上記ワークステージまたは光透過窓部に少なくとも 3 つ設けることにより、簡単な機構を付加するだけで、2 枚の基板を平行に、かつ、所望の間隙に設定することが可能となる。

30 (4) 上記 2 枚の基板上の対向した基板面にそれぞれ設けたアライメント・マークを顕微鏡で検出して粗位置合わせおよび微位置合わせを行うことにより、高精度な位置合わせを行うことができる。

【0095】 また、上記顕微鏡に倍率切り換え機構を設けることにより、粗位置合わせと微位置合わせ時、それぞれの精度に応じた適切な倍率に設定することができ、微位置合わせを高精度に行うことができる。

(5) 光透過窓部の周辺部に支持板とストッパを設けて基板を挟持し、光透過窓部の下方に設けた光照射部からの光を上記光透過窓部を介して基板に照射することにより、光透過窓部に基板を固定するための真空吸着手段等の機構を設けることなく基板を保持することができ、光透過部の構成を簡単にすることができる。

(6) 光照射部からの光を出射端に導く導光ファイバと、上記出射端を上記基板に塗布された接着剤に対し相対的に移動させる移動機構を設けることにより、光の利用効率を大幅に向上させることができ、小さな出力のランプで効果的に接着剤を硬化させることができる。また、光のスポットが接着剤から外れることがないので、不所望な部分に光が照射され、劣化等を起こす危険もない。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】本発明の第 1 の実施例を示す図である。
 【図 2】支持板と光透過窓の取り付け構造を示す図である。
 【図 3】アライメント・ユニットの構造を示す図である。
 【図 4】ギャップ調整機構とアライメント・ユニットの取り付け構造を示す図である。
 【図 5】ギャップ調整機構の構造の一例を示す分解斜視図である。
 【図 6】ギャップ調整機構の動作を説明する図である。
 【図 7】ギャップ調整機構の動作を説明する図である。
 【図 8】本発明の第 2 の実施例を示す図である。
 【図 9】出射端移動機構の一例を示す図である。
 【図 10】本発明の第 3 の実施例を示す図である。
 【図 11】本発明の第 4 の実施例を示す図である。
 【図 12】第 4 の実施例における X、Y、 θ 、Z 軸移動機構の一例を示す図である。
 【図 13】液晶パネル（カラー液晶パネル）の一例を示す図である。
 【図 14】ガラス基板上に接着剤（シール剤）を塗布した状態を示す図である。
 【図 15】従来の仮止め装置の一例を示す図である。
 【符号の説明】

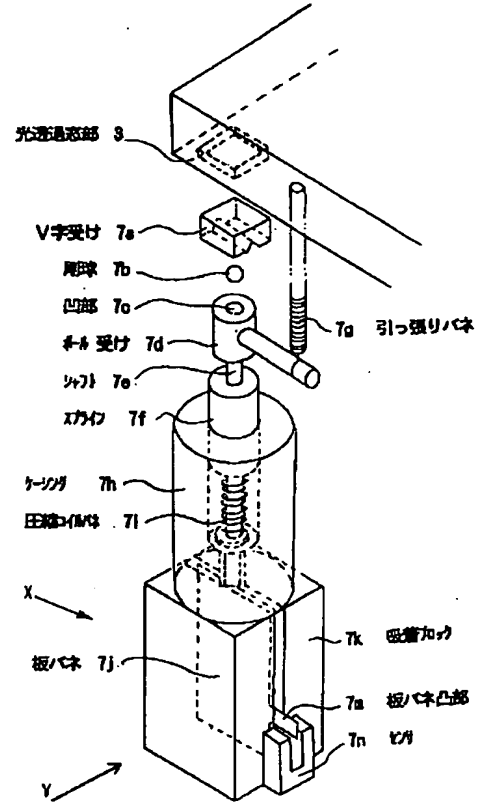
1, 1'	ワーク
2	ワークステージ
2 a	エア吸入管
2 b	エア吸入／供給管
2 c	エア吸入／供給口
3	光透過窓部
3 a	光透過窓
3 b	エア吸入管
3 c	窓固定板
4	アライメント・ユニット
5	支持板
6	ストッパ
7	ギャップ調整ユニット
7 a	V 字受け
7 b	剛球
7 c	凹部
7 d	ボール受け
7 e	シャフト
7 f	スプライン
7 g	引っ張りバネ
7 h	ケーシング

7 i
7 j
7 k
7 m
7 n
7 p
8
9
20
20 a
20 b
20 c
20 d
21 a, 21 b
22
23
24
24 b
24 c
24 d
24 a
23 a, 23 a'
23 d
23 b, 23 b', 23 e
23 c, 23 c'
23 f
31
32
33
40
41
42
43 a
43 c, 45 c
43 b, 45 b
44
45 a
46, 47
46 a, 47 a
51
52
53
AM

圧縮コイルバネ
板バネ
吸着ブロック
板バネ凸部
センサ
真空吸着路
ランプ
ミラー
X, Y, Z, θ 移動機構
θ ステージ
X ステージ
Y ステージ
Z ステージ
ベース
加圧機構
X, Y, θ 移動機構
Z 軸移動機構
Z 軸駆動部
カム
ローラ
Z ステージ
X 軸駆動部
Y 軸駆動部
ローラ
X 軸被駆動部材
Y 軸被駆動部材
制御部
モニタ
レーザ干渉計
出射端移動機構
フレーム
X 軸アーム
X 軸駆動モータ
ボールネジ
カップリング
Y 軸アーム
Y 軸駆動モータ
ガイド部材
ガイドレール
光照射部
導光ファイバ
出射端
アライメント・マーク

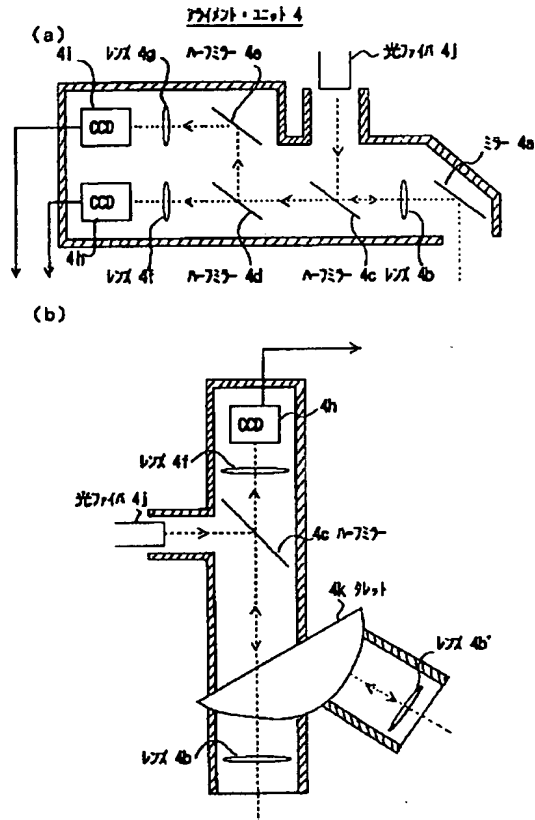
【図 5】

ギャップ調整機構 構造の一例を示す分解斜視図



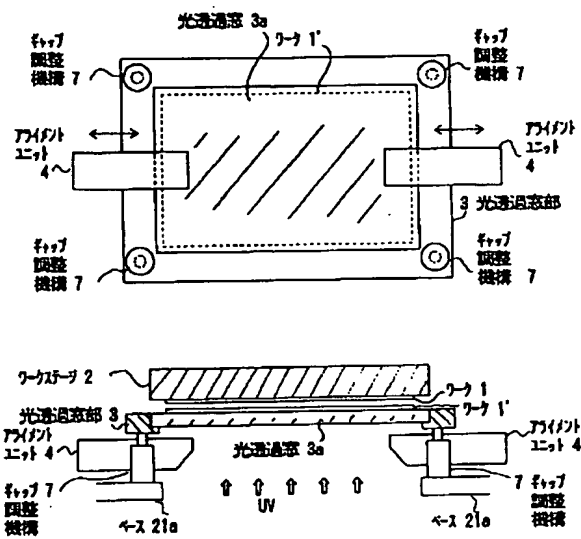
【図 3】

アライメント・ユニットの構造 示す図



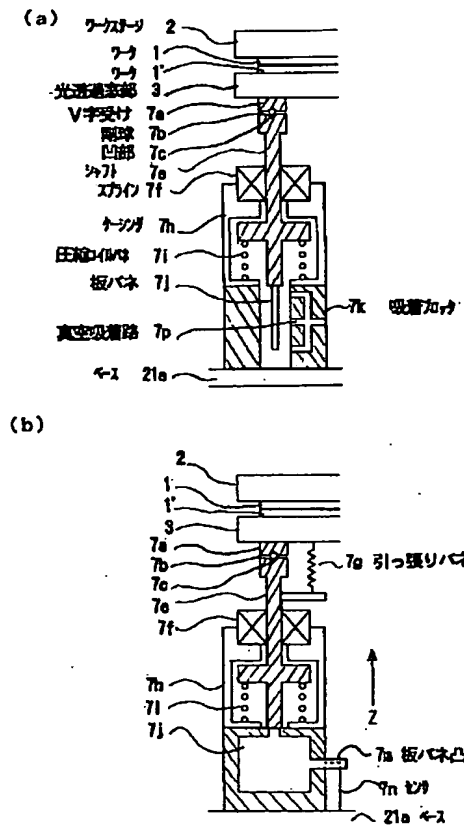
【図 4】

ギャップ調整機構とアライメント・ユニットの取り付け構造を示す図



【図 6】

ギャップ調整機構の動作を説明する図

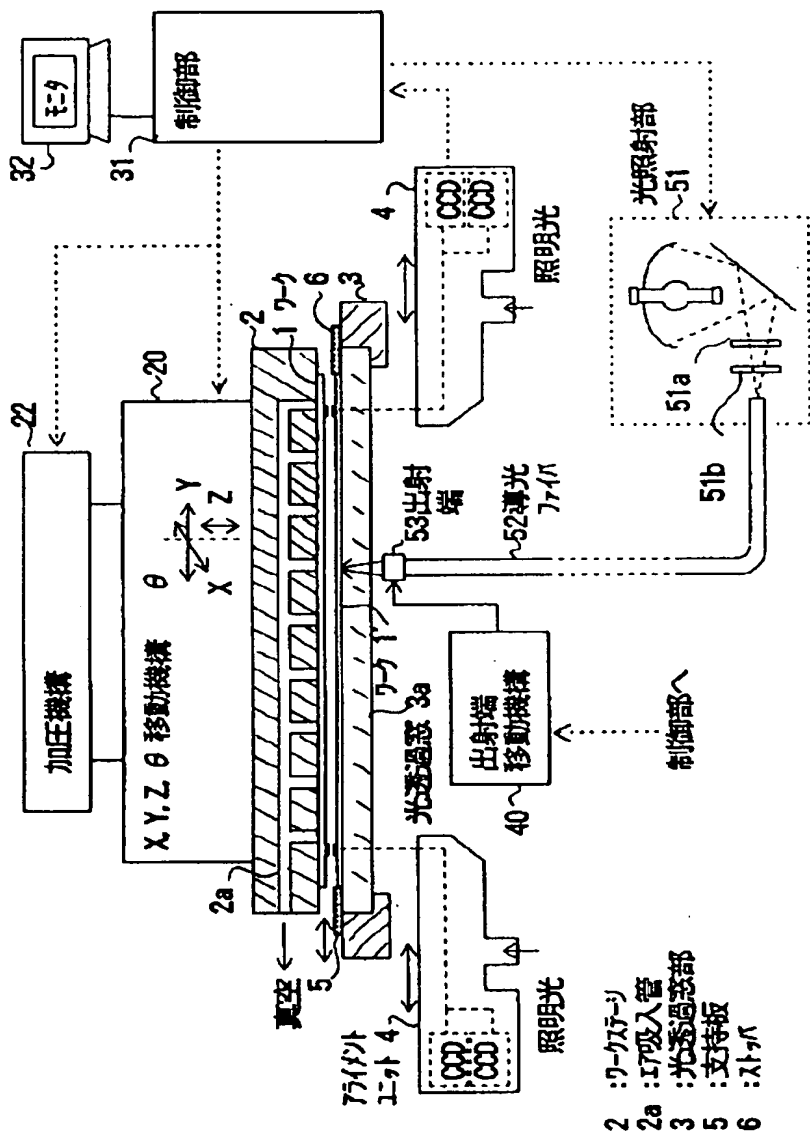


【図8】

【図15】

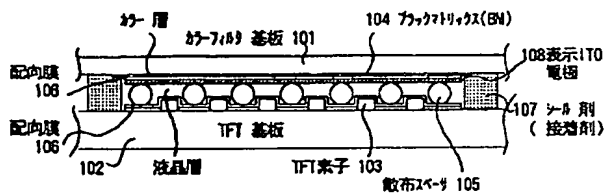
本発明の第2の実施例を示す図

従来の仮止め装置の一例を示す図



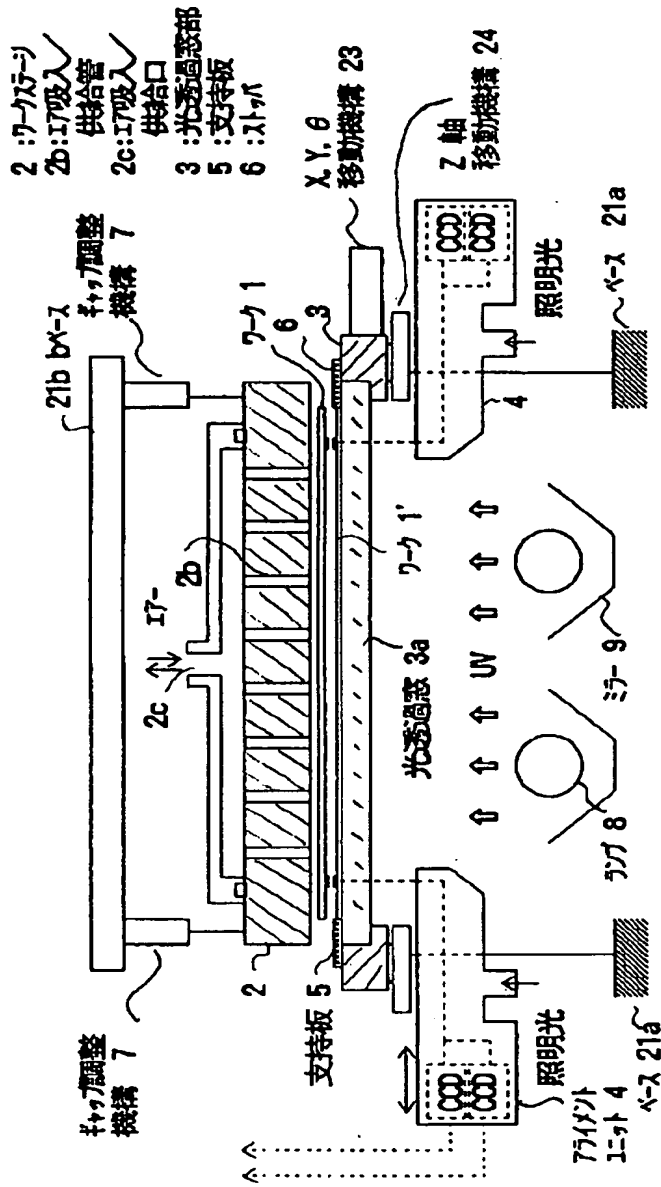
【図13】

液晶パネル（カラー液晶パネル）の一例を示す図



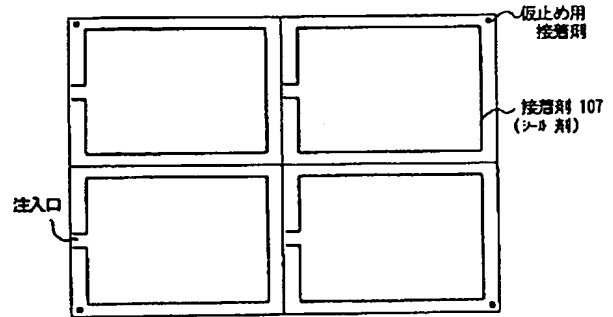
【図 11】

本発明の第 4 の実施例を示す図



【図 14】

ガラス基板上に接着剤（シール剤）を塗布した状態を示す図



【図12】

第4の実施例におけるX、Y、 θ 、Z移動機構の一例を示す図

